Wolff

Math. Un. 213

Math. u. 213 b-1

<366198443900012

<366198443900012

Bayer. Staatsbibliothek

R

M. B. fc.
Christianum Wolff
Königl. Preuß. Hof-Rath ꝛc. Mathem.
et Natur. P. P. O. der Königl. Groß-
Britannischen, wie auch der Königl. Preuß.
Societäten der Wissenschaften Mitglied.

Der Anfangs-Gründe Aller Mathematischen Wissenschafften

Erster Theil,

Welcher

Einen Unterricht Von der Mathematischen Lehr-Art, die Rechen-Kunst, Geometrie, Trigonometrie und Bau-Kunst in sich enthält,

Und zu mehrerem Aufnehmen der Mathematick so wohl auf hohen als niedrigen Schulen aufgesetzet worden

Von

Christian Wolffen,

Königl. Preuß. Hof-Rathe und Mathem. & Natur. P. P. O. der Königl. Groß-Britannischen / wie auch der Königl. Preuß. Societät der Wissenschafften Mitgliede.

Die andere Auflage,

hin und wieder verbessert und vermehret.

Mit Röm. Käyserl. Majest. auch Königl. Polnisch. und Churfürstl. Sächs. allergn. PRIVILEGIIS.

Halle im Magdeburgischen. A. MDCCXVII.

Verlegt in der Rengerischen Buchhandl.

Dem
Hochgebohrnen Grafen
und Herrn /
HERR
Ferdinand Ern
Grafen v. Herberste
K. K.
im Kayserlichen und
/ auch zu Hungarn
Majestät Hochansehn
des Hohen Appellat
königreiche Böheim Hof
und Referendari
Seine

Dem
Hochgebohrnen Grafen
und Herrn/
HERRN
Ferdinand Ernst/
Grafen v. Herberstein/
ꝛc. ꝛc.

Seiner Käyserlichen und Catholi-
schen/ auch zu Hungarn und Böheim
Königl. Majestät Hochansehnlichem Cammer-
Herrn, des Hohen Appellation-Gerichtes im
Königreiche Böheim Hochbestallten Rathe
und Referendario in Lehn-
Sachen,

Meinem Gnädigen Herrn.

Hochgebohrner Grafe /

Gnädiger Herr /

Je gründliche Erkäntnis der Dinge ist ein gewisses Zeichen unserer Vollkommenheit. Daher entstehet aus ihr ein süsses Vergnügen / und dieses erreget ein inniges Verlangen / daß jederman wie unser einer werden möchte. Wie

tieff

tieff Euer Hochgräflichen Gnaden die entferneten Wahrheiten eingesehen / lieget schon am Tage. Wie groß Dero Vergnügen darüber sey / kan man unter andern auch daraus abnehmen / daß so viel hohe und wichtige Geschäffte Euer Hochgräfliche Gnaden von Erfindung neuer Wahrheiten nicht abhalten können / sondern Sie, in dieser Bemühung eine angenehme Ruhe finden / wenn sie durch jene ermüdet worden. Endlich wie hefftig das Verlangen nach dem Auffnehmen gründlicher Wissenschafften und nützlicher Künste sey; kan ich öffentlich zeigen / der ich bisher die Gnade gehabt mehr als auf eine Art solches zu erkennen. Da ich nun unseren Deutschen in gegenwärtigen Anfangs-Gründen aller Mathematischen Wissenschafften einen ebenen und geraden Weg zu einer gründlichen Erkäntnis bahne; so trage ich nicht den geringsten Zweiffel / es werde niemand mehr als Euer Hochgräfliche Gnaden mein gegenwärtiges Vorhaben billigen und demselben einen erwünschten

Fortgang gönnen. Ich gedencke aber das letztere nicht besser zu erhalten / als wenn Dero hohes Exempel jederman / der dieses Buch lesen wird / in die Augen leuchtet. Derowegen habe ich mir die Freyheit genommen / Dero Hochgräflichen Nahmen demselben vorzusetzen / und dadurch zugleich bezeigen sollen / daß ich sey

Hochgebohrner Grafe /
Gnädiger Herr /
E. Hochgräfl. Gnaden

Halle den 1. Aug.
1710.

Unterthänig: ergebenster

Christian Wolff.

WIr CARL der Sechste von GOttes Gnaden / Erwehlter Römischer Käyser / zu allen Zeiten Mehrer des Reichs / in Germanien / zu Hispanien / Hungarn / Böheimb / Dalmatien / Croatien nnd Sclavonien ꝛc. König. Ertz-Hertzog zu Oesterreich / Hertzog zu Burgund / Steyer / Kärndten / Crain und Würtenberg / Graff zu Tyrol. Bekennen öffentlich mit diesem Brieff / und thun kund allermänniglich / daß Uns Johann Gottfried Renger / Buchführer und Buchhändler in Halle in Magdeburgis. allerunterthänigst zu vernehmen gegeben / was massen Er der studirenden Jugend / auch allen Liebhabern der Matheseos zum Besten / des Christian Wolffens / Professoris publici in Halle / Anfangs-Gründe aller Mathematischen Wissenschafften in Octavo aufgelegt / und in offenen Druck befördert habe / und nicht ohnzeitig be-

sorgen müste / daß sothanes Buch zu seinen grössesten Nachtheil und Schaden / von andern nachgedruckt werden mögte / mit gehorsamster Bitte Wir Ihme zu dessen Abwendung Unser Käyserliches Privilegium Impressorium mitzutheilen gnädigst geruhen wolten ; Wann wir dann gnädiglich angesehen / jetzt angedeutete ziemliche Bitte / auch die Unkosten / Fleiß und Arbeit / so bey solchem Buch angewendet worden / so haben Wir Ihm die Gnade gethan und Freyheit gegeben / thun auch solches hiemit wissentlich in Krafft dieses Briefs / daß eingangs ermeldter Johann Gottfried Renger vorgedachtes Buch / die Anfangs-Gründe aller Mathematischen Wissenschafften genannt / in Octavo, mit Kupffern in offenen Druck ausgehen / hin und wieder ausgeben / feil haben und verkauffen lassen / auch ihme solches niemand ohne seinen Consens, Willen und Wissen innerhalb den nechsten zehen Jahren / von dato dieses Briefs anzurechnen / weder im Heil. Röm. Reich noch Unserem Erb-Königreich / Fürstenthumb und Landen nachdrucken und verkauffen / vielweniger etwas daraus neh-

men

men und zusammen tragen solle / weder in kleinern noch grössern Format / mit oder ohne Kupffer / unter was gesuchten Schein das immer geschehen möchte. Und gebiethen darauf allen und jeden Unsern und des H. Reichs / auch Unserer Erb-Königreich / Fürstenthum und Landen Unterthanen und Getreuen / insonderheit aber allen Buchdruckern und Buchführern / bey Vermeidung sechs Marck löthigen Goldes / die ein jeder / so offt er freventlich hier wieder thäte / Uns halb in Unsere Käyserl. Cammer / und den anderen halben Theil obgedachtem Renger / oder seinen Erben unnachläßlich zu bezahlen verfallen seyn solle / hiermit ernstlich und wollen / daß ihr noch einiger aus euch selbst / oder jemand von eurentwegen obangeregtes Buch innerhalb den bestimten zehen Jahren nicht nachdrucket / distrahiret / feilhabet / umbtraget / oder verkauffet / noch auch solches anderen zu thun gestattet / in keine Weiß noch Wege alles bey Vermeidung Unserer Kayserl. Ungnad und obbestimter Straff der sechs Marck löthigen Goldes / auch Verlichrung desselben euren Drucks / den vielgemeldter Renger / oder seine Erben

und deren Befehlshabere/mit Hülff und Zuthun eines jeden Orts Obrigkeit/ wo Sie dergleichen bey Euch finden werden/ also gleich aus eigener Gewalt / ohne Verhinderung Männiglichs / zu sich nehmen/ und damit nach ihrem Gefallen handeln und thun mögen. Mit Uhrkund dieses Brieffs/besiegelt mit Unserm Käyserl. aufgedruckten Käyserl. Secret-Insiegel/ der geben ist in Unser Stadt Wien den Funffzehenden Decembris Anno Siebenzehnhundert und Sechzehen/ Unserer Reiche des Römischen im Sechsten/des Hispanischen im Dreyzehenden/ des Hungarischen und Böheimbischen aber im Fünfften.

CARL

(L.S.)

Vt. Frid. Carl G.v. Schönborn.

Ad Mandatum Sacræ Cæsareæ Majestatis proprium.

Frantz Will. von Monßhengen.

Vorrede.

DEr grosse und vielfältige Nutzen hat in unseren Tagen die Mathematischen Wissenschafften so beliebt gemacht / daß sie wohl niemals in so hohem Werthe gewesen / und mit solchem Eifer getrieben worden. Und was ist es Wunder? So jemand über die Kräffte des menschlichen Verstandes sich erfreuet / der findet hier einen unvergleichlichen Schatz der herrlichsten Proben / wie weit man durch rechten Gebrauch derselben kommen kan. Die Algebra und höhere Geometrie zeigen / daß nichts so tieff verborgen sey / welches man nicht ergründen könte. Die Astronomie und Geographie überführen uns / daß nichts von uns so weit entfernet sey / welches man nicht genau erkennen und ausmessen könte. Aus den Calendern und Ephemeridibus kan man ersehen / mit was vor Gewißheit die Sternkundiger die Himmels-Begebenheiten vorher verkündigen können / unerach-

tet die Gesetze der Bewegung ihnen von niemanden offenbahret worden. Die Mathematische Lehr-Art giebt den rechten Gebrauch der Vernunfft zu erkennen / wie man nehmlich zu klaren / deutlichen und vollständigen Begriffen gelange / und daraus ohne Anstoß die übrigen Sachen herleite. Die Rechen-Kunst / Trigonometrie und Algebra halten die allgemeinen Maximen in sich / nach welchen der Verstand geleitet wird / wenn er durch eigenes Nachsinnen die verborgene Wahrheit erfinden wil / und wie es anzugreiffen / daß die Sinnen und Imagination im Nachdencken nicht hinderlich fallen / sondern vielmehr die saure Arbeit dem Verstande versüssen helffen. Ja die letztere giebet uns ein Muster der vollkommensten Manier eines aus dem andern zu schliessen / zu welcher der menschliche Verstand gelangen kan / wenn er den höchsten Gipffel der Vollkommenheit erstiegen. Die Optick und zum Theil die Astronomie weisen einen klaren Unterscheid zwischen der Erkäntnis des Verstandes und der Vorstellung der Dinge in den Sinnen und der Imagination. Derowegen ist kein gewisserer Weg zur Erkäntnis der Kräffte des menschlichen Verstandes zu gelangen / als wenn man mit Ernst die Mathematischen Wissenschafften treibet / und / weil man eine Fertigkeit nicht anders als durch stete Ubung erhalten kan / ist dieses zugleich das sicherste Mittel zu hurtigem Gebrauche der Vernunfft / so wohl in Erfindung der noch ver-

borgenen / als in Beurtheilung der bereits erfundenen Wahrheit zu gelangen / und sich von der schädlichen Herrschafft der Sinnen und Imagination zu befreyen / das ist / alle Irrthümer und Vorurtheile glücklich zu vermeiden. Und aus dieser Absicht liessen die alten Griechen niemand studiren/ er hatte denn zuvor die Rechen-Kunst und Geometrie inne: welchem löblichen Exempel heut zu Tage die Frantzosen und Engelländer rühmlich und mit grossem Nutzen nachfolgen.

Wer die Geheimnisse der Natur zu erforschen Lust hat / und sich darüber vergnüget / wenn er die unermäßliche Weißheit und Macht des allein weisen und allmächtigen Schöpffers und Erhalters der Welt nicht aus Unwissenheit / sondern mit Verstande in seinen herrlichen Wercken bewundern / und die Creatur so wohl sich als anderen zu seinem Dienste nach dem Befehl des HErrn unterthänig machen kan; der wird durch Hülffe der Mathematick in kurtzem in dieser Arbeit weiter kommen / als er jemals möglich zu seyn erachtet hätte / hingegen ohne ihren Beystand nur immer anfangen und nichts vollenden / ja wenn er es weit bringet / den Schatten für das Wesen halten / ich wil sagen/ mit leeren Wörtern der Kräffte / Seelen und Geister sich und andere unverständige bethören / folgends so wohl von einer deutlichen Erkäntnis der Macht und Weisheit GOttes/ als von der Herrschafft über die Creatur weit ent-

fernet bleiben. Zeit und Ort wollen es nicht leiden/ daß ich solches aus der Beschaffenheit der natürlichen Dinge erweisen kan. Derowegen wil ich dieses bis zu anderer Gelegenheit verspahren; und begnüge mich jetzt das Zeugnis des berühmten *Boyle* anzuführen/ welcher in der Experimental-Philosophie und Chymie mehr gethan als andere/ und mehr darauf verwendet/ als viele miteinander selten verwenden werden. Er schreibet aber in seinen Considerationibus circa utilitatem Philosophiæ naturalis experimentalis *Exercitat. 6. §. 2. p. m. 483.* also: **Unerachter ich mich vor diesem bemühet Keplers und anderer neueren *Astronomorum* ungereimte Meinung zu behaupten/ daß die Mathematick einen gar nicht geschickter mache/ die Erkäntnis der natürlichen Dinge leichter zu erlangen; so muß ich doch aufrichtig gestehen/ daß/ nachdem mir meine Experimente/ insonderheit die Mechanischen/ den grossen Nutzen der Mathematick in der Physick handgreifflich zu erkennen gegeben/ ich schon öffters gewünschet habe/ daß ich auf die Theorie in der Geometrie und auf die Algebra/ welche ich noch als ein Knabe erlernet habe/ den grössten Theil der Zeit und des Fleisses gewendet hätte/ den ich mit der Planimetrie und Fortification (wovon ich einen gantzen Tractat selbst geschrieben) und andern practischen Thei-**

len

len der Mathematick zugebracht. Und in der Vorrede über seine nova experimenta de vi aëris elastica lesen wir folgende Worte: Ich besorge / daß ich die in der Mathematick erfahrnen Leser werde um Verzeihung bitten müssen / daß ich einige Dinge nicht so genau abgehandelt / als geschehen wäre / wenn ich die Mathematick besser verstanden hätte. Allein was braucht es weiter Zeugnis / da die Sachen selbst reden? Hat man nicht durch die Mathematick die Structur des grossen Welt-Gebäudes / die ewigen Gesetze der Bewegung der grossen Welt-Cörper / die wahre Beschaffenheit und Eigenschafften derselben / die Ursachen ihrer Bewegung in der Astronomie erfunden und dadurch erhalten / daß sie uns zu Zeugen der unaussprechlichen Majestät des grossen GOttes und untrüglichen Zeichen der Zeit in der Chronologie dienen müssen / dazu sie von dem HErrn gesetzet worden? Hat man nicht durch die Mathematick die Natur des Lichtes und der Farbe / und die unveränderlichen Gesetze des Sehens in den Optischen Wissenschafften heraus gebracht / und dadurch die wahre Beschaffenheit aller Empfindung deutlich erläutert / auch die Natur so glücklich beherrschet / daß sie uns muß sehen lassen / was sie für uns versteckt hatte? Hat man nicht durch die Mathematick in der Mechanick und Hydraulick die Gesetze der Bewegung; in der Hydro-

drostatick die Gesetze der Schwere ersonnen? Und wer ist in den Schrifften der Physicorum so wenig erfahren / daß er nicht wüste / was diese Wissenschafften zur Erkäntnis der natürlichen Dinge beytragen / und wie sie es unvermerckt lichte machen / da andere in einer Egyptischen Finsternis sitzen? Habe ich nicht in meinen Elementis Aërometriæ gewiesen / mit was für Nutzen man die Mathematick auf die Experimente appliciré / und wie daher allein die völlige Gewißheit in der Physick komme? Mit einem Worte / es wird niemand leugnen / daß die Mathematick der Schlüssel zu den fest verwahreten Schätzen der Natur sey / als der noch nichts damit aufgeschlossen.

Fraget einer nach Wissenschafften / welche in dem menschlichen Leben grossen Nutzen haben; so trage ich kein Bedencken die Mathematischen zu nennen. Wäre mir vergönnet weitläufftig zu seyn / so wolte ich zeigen / wie die Rechnung Hauß-halten hilfft / und mit der Geometrie viele Vortheile zeiget / die man in der Haußhaltung öffters übersehen würde; wie die Arithmetick / Geometrie / Bau-Kunst / Mechanick und Hydraulick einen jeden Hauß-Vater vorsichtig macht; wie die meisten Mathematischen Wissenschafften / als die Arithmetick / die Bau-Kunst / Mechanick / Hydraulick / Hydrostatick / Optick und Astronomie kein Reisender entrathen kan / wo er nicht der grösten Anmuth und des meisten Nutzens / den er vom

Rei-

Reisen haben kan / sich unverantwortlich berauben wil; was für Nutzen Cammer-Räthe grosser Herren / Juristen in Facultäten / Personen im Rathe und anderen Gerichten / ingleichen alle Künstler von einigen Mathematischen Disciplinen zu gewarten haben; mit einem Worte: wie das gröste Theil der irrdischen Glückseligkeit auf die Mathematick erbauet sey / und ohne sie keine Republic wohl bestellet werden kan. Allein weil diese Dinge grösten Theils einem jeden / der sich umsiehet / in die Augen fallen: so habe ich um so viel weniger nöthig / viel Worte davon zu machen.

Weil nun die Mathematischen Wissenschafften von so vielfältigem Nutzen sind / ich aber die Zeit über / da ich in Leipzig und Halle dieselben der studirenden Jugend erkläret / aus eigener Erfahrung befunden / daß es an einem solchen Buche fehle / dadurch man ohne Umwege allen Lernenden nach ihren gantz verschiedenen Absichten ein Gnügen thun / auch ihnen die Repetition so viel möglich erleichtern könte; habe ich desto lieber diesen Mangel durch meine Arbeit zu ersetzen getrachtet / jemehr mich andere dazu aufgemuntert und sich einigen Nutzen davon versprochen haben. Damit aber dieses Werck mit rechten Augen angesehen werde; muß ich etwas weniges von dessen Einrichtung erinnern. Denenjenigen zu Liebe / welche die Mathematick zu erlernen gedencken / wie sie im menschlichen Leben / und auf Reisen genu-

ßet werden kan / habe ich alle practische Theile ausführlicher abgehandelt / als bisher in keiner Anleitung für Anfänger geschehen. Und da jeder Gedancke seinen besonderen Nahmen führet; werden diejenigen leicht sehen / was sie zu übergehen haben / die bloß auf Ausübung sehen. Sie werden sich nehmlich in der Arithmetick mit den Erklärungen und Aufgaben / in der Geometrie mit den Erklärungen / einigen Lehrsätzen und Aufgaben ohne ihren Beweiß / in der Trigonometrie mit den Erklärungen und wenigen Aufgaben vergnügen können. In der Bau-Kunst und Artillerie wird nichts nöthig zu übergehen seyn. In der Fortification können sie die Trigonometrischen Rechnungen weg lassen. In der Mechanick und Hydrostatick den Beweiß einiger Lehrsätze. Die Aerometrie und Hydraulick enthält nichts schweeres. Aus der Optick und Astronomie / ingleichen der Geographie / erwehlen sie nur dasjenige / was ohne die Trigonometrie und Geometrische Theorie erkandt werden kan. Die Chronologie und Gnomonick ist durchgehends von schweeren Beweisen frey. Die Sphärische Trigonometrie und Algebra haben sie nicht nöthig. Ich rede aber jetzt nur von Leuten / die wenige Gedult haben: denn sonst dürffen sie nichts als die Algebra und die Astronomischen Rechnungen mit der Sphärischen Trigonometrie übergehen. Die nun aber durch die Mathematick zu hurtigem Gebrauche ihrer Vernunfft gelangen wollen /

und nach gründlicher Erkändtnis der Natur und Kunst trachten; werden in diesen Anfangs-Gründen einen ebenen Weg dazu finden. Nur müssen sie alles in der Ordnung durchgehen und öffters überdencken/ ohne daß sie die Bau-Kunst/ Artillerie und Fortification weglassen können/ wenn sie dazu keine Lust haben. Absonderlich aber ist neben der Arithmetick/ Geometrie und Trigonometrie/ ihnen die Algebra und Geometrische Astronomie nöthig. Ich habe die Mathemathische Lehr-Art so viel möglich observiret/ und mich einig und allein an die Ordnung gebunden/ wie die Sachen am leichtesten aus einander fliessen. Die Theorie ist mit der Praxi beständig verknüpffet/ damit sie nicht unangenehm würde. In der Geometrie ist der Kern von allen Lehrsätzen enthalten/ damit man überall auskommen kan / wenn man es gleich weit zu bringen gedencket. Die meisten Beweise sind aus den drey Lehrsätzen von der Gleichheit der Triangel hergeleitet / daß es dannenhero den Anfängern nicht schweer fallen kan derselben zugewohnen/ zumahl wenn entweder der Lehrer/ oder sie selbst alles durch die gebrauchte Zeichen vor sich schreiben/ was in den angenommenen Bedingungen der Lehrsätze / oder in den Auflösungen der Auffgaben enthalten / und daraus durch vorhergehende Lehrsätze geschlossen wird. In den Auflösungen habe ich alles/ was zu thun ist/ hinter einander gleichsam an den Fingern hergezehlet, und die Exempel in Rechnungen gantz mit

hinein drucken lassen / auch durch verschiedenen Druck die verschiedenen Sachen von einander unterschieden / damit die Imagination nicht geirret / und dadurch der Verstand im Nachdencken gestöhret werde. Ich habe diese Anfangs-Gründe Deutsch geschrieben / weil sie unsern Deutschen zu Dienste stehen sollen. Die Kunst-Wörter habe ich nach dem Exempel der Frantzosen / Engelländer und anderer Ausländer behalten / und ihnen nur unserer Mund-Art gemäße Endungen gegeben. GOtt aber gebe seinen Seegen / damit man von meiner wenigen Arbeit den Nutzen habe / den ich dem von Hertzen wünsche!

Erinnerung wegen dieser neuen Auflage.

IN dieser neuen Auflage hat man sich für allen Dingen beflissen / daß die vielen Druckfehler / welche in die erste eingeschlichen waren / vermieden würden: wie ich denn auch der Hoffnung lebe / daß man keinen antreffen werde / der einen Ungeübten aufhalten könte. Nächst diesem hat man Sorge getragen / daß die Beweise / welche in der ersten Auflage zu weitläufftig gerathen / kürtzer und leichter gemacht würden.

den. Ein merckliches Exempel findet man in den beyden schweresten Aufgaben der Trigonometrie/ wie man nemlich aus zwey Seiten eines schiefwinckelichten Triangels nebst dem Winckel/ den sie einschliessen/ die übrigen Winckel/ und aus dreyen Seiten alle drey Winckel finden sol. Es sind auch hin und wieder viel nützliche Sachen dazu kommen/ und einige verbessert worden: welches alles hier zu erzehlen viel zu weitläufftig fallen würde. Absonderlich hat die Perspectiv/ die sphärische Trigonometrie/ die Astronomie / die Gnomonick/ die Algebra und der Unterricht von den mathematischen Schrifften eine grosse Veränderung gelitten. Die Perspectiv ist so vollständig worden/ als sie ein Anfänger Verlangen kan/ da in der ersten Auflage nur die ersten Linien davon zu finden waren. In der sphärischen Trigonometrie habe ich meine allgemeine Regel erkläret und dadurch ihren Gebrauch sehr erleichtert. In dem ersten Theile der Astronomie habe ich nicht allein bey einer jeden Aufgabe den Gebrauch der Himmels-Kugel zugleich mit gezeiget/

damit diejenigen/ welche zu Trigonometrischen Rechnungen nicht Lust haben/keine davon übergehen dörffen; sondern auch zugleich die Trigonometrischen Auflösungen durch meine Universal-Regel sehr erleichtert. In dem anderen Theile ist absonderlich die Rechnung der Sonn- und Mond-Finsternisse ausführlich gezeiget worden / von welcher nur etwas unvollkommenes in der ersten Auflage angetroffen wird. In der Gnomonick sind nicht allein die Beweise/ sondern auch neue Aufgaben/nebst einigen andern nützlichen Erinnerungen/dazukommen. In der gemeinen Algebra habe ich nicht allein geschickte Constructiones der Geometrischen Aufgaben hinzugesetzet; sondern auch die Lehre von den geometrischen Oertern und ihrem Gebrauche in den Constructionibus der höheren Gleichungen viel allgemeiner/ leichter und gründlicher als vorhin gezeiget / andere Sachen zu geschweigen / die noch mit eingerücket worden. Die Nachricht von den Büchern ist viel ausführlicher als die vorige. In den Kupffern kan man den Unterscheid gleich wahrnehmen/ wenn man die neuen gegen die Alten zu halten sich belieben lässet.

Der

Kurtzer Unterricht von den vornehmsten Mathematischen Schrifften/

aufgesetzet

von

Christian Wolffen/

Königl. Preuß. Hof-Rathe und Mathem. & Naturalium P. P. O. der Königl. Groß-Britanischen/ wie auch der Königl. Preuß. Societät der Wissenschafften Mitgliede.

Halle im Magdeburgischen, Anno. MDCCXVII.

Verlegt in der Rengerischen Buchhandelung.

Vorrede.

DAs Vorhaben ist jetzt nicht eine vollkommene Historie von den Mathematischen Wissenschafften/ ihrem Anfange und Fortgange zu schreiben; Auch habe ich mir nicht vorgenommen alle Mathematische Schrifften zu erzehlen/ die jemahls entweder geschrieben/ oder durch den Druck heraus gegeben worden: sondern ich begnüge mich von beydem nur soviel anzuführen/ als einer zu wissen nöthig hat/ der die Mathematick gründlich erlernen und die besten Schrifften/ daraus er sich Raths erholen kan/ kennen wil/ damit er nicht mit grossem Zeit-Verlust über die unrechten gerathe/ und viele Mühe vergebens anwende. Denn da ich den Schaden/ der

hieraus erwächset / erfahren / und dabey wahrgenommen / daß diejenigen / welche sonst von der Geschichte der Gelehrten zu schreiben pflegen / gar schlechte Nachricht von dem Zustande der Mathematischen Wissenschafften und denen davon vorhandenen Büchern zu geben wissen ; so habe ich andere in diesem Stücke gerne glücklicher machen wollen / als ich gewesen bin : als wohin auch nicht allein meine Anfangs-Gründe der Mathematischen Wissenschafften / sondern auch die übrigen bißher von mir verfertigten Schrifften nebst einem Theile derselben / die noch folgen sollen / zielen. Es kan aber diese Arbeit auch demjenigen dienlich seyn / welcher Zeit und Gelegenheit haben solte an eine ausführliche Historie der Mathematischen Wissenschafften zu gedencken.

Kur-

Kurzer Unterricht von den vornehmsten Mathematischen Schrifften.

Das 1. Capitel. Von den Arithmetischen Schrifften.

§. 1.

Die Arithmetick der Alten war von der Rechen-Kunst der Neueren gar sehr unterschieden. Denn die Alten machten sehr viele Eintheilungen der Zahlen und erkläreten einige Eigenschafften derselben: welches man nach dem heutigen Geschmack für unnütze Grillen halten würde. Doch könnte man diese Lehren gar besonders nutzen, wenn man in den Schulen auch den Verstand vollkommen zu machen sich angelegen seyn liesse. Denn sie dieneten ihm ein Geschicke zu wege zu bringen, Sachen, die von Bildern abgesondert worden, deutlich zu begreiffen.

§. 2. Die Arithmetick der Alten findet man in den beyden Büchern des *Nicomachi*, die er im dritten Jahrhunderte nach Erbauung der Stadt Rom geschrieben, und so A. 1538. zu Paris gedrucket worden. Aus ihm hat im sechsten Jahrhunderte nach Chri-

Christi Geburt *Anitius Manlius Severinus Boëthius* seine Arithmeticam genommen.

§. 3. Einen kurtzen Begriff von der Arithmetick der Alten hat im neundten Jahrhunderte nach Christi Geburt *Pfellus* aufgesetzet, den *Guilielmus Xylander* aus dem Griechischen in die Lateinische Sprache übersetzet und mit Anmerckungen zu Basel A. 1556. in 8. herausgegeben. In neuen Zeiten hat *Jodocus Willichius* dergleichen Arbeit verrichtet, und sie unter dem Titul: Arithmeticæ libri tres, zu Strasburg 1540. in 8. (8. Bogen) drucken lassen.

§. 4. Weitläufftiger haben von dieser Arithmetick im zwölfften Jahrhunderte nach Christi Geburt *Jordanus* in seinen zwölff Büchern von der Arithmetica und *Jacobus Faber Stapulensis* in seinem Commentario über dieselben gehandelt, welcher letztere schon A. 1480. gedrucket worden.

§. 5. Man theilet aber die Arithmetick ein in *Theoreticam* und *Practicam*. Jene pflege ich die erwegende; diese die ausübende zu nennen, weil jene die Eigenschafften der Zahlen erweget, diese aber durch Hülffe gewisser Regeln auszuüben pfleget, was in der ersteren als möglich befunden worden.

§. 6. Die erstere Art der Arithmetick hat *Euclides* in dem VII. VIII. und IX. Buche seiner Elementorum gründlich, obwohl nicht vollständig abgehandelt: und werden wir von diesen Büchern

in dem folgenden Capitel ein mehrers zu sagen haben.

§. 7. Eine gründliche Theorie, welche zureichet alle Regeln der ausübenden Rechen-Kunst, sowohl in gantzen Zahlen, als in gemeinen und sechzig-theiligen Brüchen zu erweisen, hat Barlaam der Mönch (*Barlaamus Monachus*) in seiner Logistica gegeben, welche ein Engelländer *Joannes Chamberus* aus dem Griechischen in das Lateinische übersetzet und mit Anmerckungen zu Paris A. 1600. in 4. (1. Alph. 3. Bogen) drucken lassen. Das Buch ist für Anfänger zu hoch geschrieben: welchen lächerlich vorkommet, was gar zu gründlich ausgeführet wird.

§. 8. *Frater Lucas de Burgo S. Sepulchri* ein Minorite und Magister (oder, wie wir heute reden, Doctor) Theologiæ, hat A. 1523. ein Werck in fol. (6 Alphab. 10 Bog.) von der Arithmetick und Geometrie in Italiänischer Sprache herausgegeben. Der grösseste Theil bestehet aus der Arithmetick, und werden darinnen nicht allein die verschiedenen Eintheilungen der Zahlen aus dem *Nicomacho* und die Eigenschafften derselben aus dem *Euclide* erkläret und erwiesen; sondern es wird auch der Algorithmus so wohl in gantzen als gebrochenen Zahlen, zugleich mit den Ausziehungen der Wurtzeln, den Regeln der Proportionen und Progreßionen, wie auch der Regel Falsi und Algebra abgehandelt.

§. 9. Michael Stiefel, ein gelehrter Dorf-Prediger hat A. 1544. in 4. (1 Alph. 13. Bog.) sei-

ne Arithmeticam integram herausgegeben, darinnen er vieles von der Ausübung der Rational- Irrational- auch Cossischen Zahlen, wiewohl ohne Beweiß, beybringet, welches man in anderen Büchern vergebens suchet.

§. 10. Ein vollständiges Werck von der Arithmetica practica hat A. 1556. *Nicolaus Tartaglia*, ein Venetianer, in zweyen Theilen herausgegeben. In dem ersten erkläret er die Rechen-Kunst, wie sie in dem menschlichen Leben genutzet wird, in dem anderen aber zeiget er die Gründe von der Algebra.

§. 11. *Franciscus Maurolycus* hat in seinen libris Arithmeticæ, davon unten ein mehreres folgen sol, die Lehre von den numeris figuratis erweitert und den Algorithmum mit den Ausziehungen der Wurtzeln und anderen Regeln der Rechen-Kunst scharf erwiesen: allein seine Beweise kan nicht ein jeder fassen.

§. 12. *Georgius Henischius* hat in seiner Arithmetica perfecta & demonstrata (Augustæ Vindelicorum 1609. in 4. 2 Alph. 6 Bog.) alle Rechnungs-Regeln von den gemeinen, den Cossischen und Astronomischen Zahlen erwiesen, und hat dieses besonders für anderen, daß er alle Beweise in förmliche Schlüsse zergliedert.

§. 13. *Andreas Tacquet* hat in seiner Theoria & Praxi Arithmetices, die öffters (z. E. zu Amsterdam 1704. in 8. 34 Bog. 8 Taff.) von neuem aufgeleget worden, die Elementa arithmetica *Euclidis*

dis leichter erwiesen, und die Regeln der Rechen-Kunst gleichfals mit Beweisen versehen.

§. 14. Unter denen Auctoribus, die Cursus Mathematicos geschrieben, und von denen unten geredet werden sol, giebet von den Regeln der Rechen-Kunst Beweise *Dechales*; hingegen unterlassen dieselbe *Herigonius*, *Schottus* und *Ozanam*, dergleichen auch *Clavius* in seiner Arithmetica practica und der Jesuit *Vincentius Leotaudus* in seinen libris quatuor Institutionum arithmeticarum und viele andere gethan.

§. 15. *Wallisius* hat in seinen Operibus Mathematicis die Buchstabe-Rechenkunst mit der Rechenkunst in Zifern verknüpffet und durch sie die Regeln der Brüche, der Proportion und Ausziehung der Würtzeln erwiesen: daraus *Eduardus Wells* unter dem Titul Elementa Arithmeticæ A. 1698. in 8. zu Orfurt für die Anfänger ein nützliches Büchlein gezogen.

§. 16. Ich übergehe viele andere mit Stillschweigen, welche bloß die Regeln der Rechenkunst zum gemeinen Gebrauch im menschlichen Leben erklären. Doch führe ich hier zur Danckbarkeit des *Gemmæ Frisii* Methodum facilem Arithmeticæ practicæ (Vitebergæ 1544. in 8. 11 Bog.) an, weil ich daraus in meiner Jugend auf der Schule, da mir die Anführung im Rechnen zu langweilig schien, und ich kaum recht zu addiren und zu subtrahiren wuste, im multipliciren und dividiren aber noch nicht wohl fortkommen konte, alle Regeln der Rechenkunst, auch selbst die Ausziehung

der Qvadrat- und Cubic-Wurtzeln in wenigen Tagen erlernet.

§. 17. Sonst rühmet man auch des *Adriani Metii*, der Mathematum Professor zu Franeqver gewesen, Arithmeticam duobus libris comprehensam (Hafniæ 1640. in 4).

§. 18. Samuel Morland hat A. 1673. zu London in 12. (6½ Bog.) in Englischer Sprache die Beschreibung zweyer Instrumente herausgegeben, durch deren eines man mit blosser Bewegung einiger Scheiben das Addiren und Subtrahiren, durch das andere aber auf gleiche Art das Multipliciren verrichten kan. Beyde hat er schon 1666. dem Könige Carl II. überreichet. Es ist aber diese Beschreibung eine völlige Rechenkunst mit leichten Beweisen.

§. 19. Bey den Frantzosen hatte der berühmte *Pascal* an eine Machine gedacht, dadurch man alles rechnen könnte: aber unvollkommen liegen lassen. Als der Herr von Leibnitz in Paris war, sahe er ein Modell davon und nahm daher Anlaß an etwas vollkommeners zu gedencken: welches Vorhaben ihm auch glücklich gelungen und so wohl des grossen Staats-Ministri des Colbert, als auch der Königl. Academie der Wissenschafften Beyfall erhalten, die dadurch bewogen worden ihn als ein Mitglied anzunehmen. Allein er hat sie doch niemahls völlig ins Werck richten können, weil es ihm stets an geschickten Künstlern gefehlet, unerachtet er viel tausend Thaler auf deren Verfertigung verwendet. Zuletzt hat

er

er einen Uhrmacher zu dem Ende in Zeitz bey dem in der Mechanick sehr erfahrenem Herrn Teuber gehalten, unter dessen Aufsicht sie auch würde zu stande kommen seyn, wenn der Herr von Leibnitz nur noch einige Zeit hätte leben sollen. Man findet etwas davon in den Miscellaneis Berolinensibus p. 394.

§. 20. *Joannes Polenus*, ein gelehrter Professor zu Padua, hat in seinen Miscellaneis, die er zu Venedig A. 1709. in 4. (8. Bogen 9 Platt.) heraus gegeben, gleichfals eine Machine angegeben, dadurch alle Rechnungs-Arten ohne einiges Nachsinnen durch blosse Bewegung mit der Hand verrichtet werden: sie ist aber nicht so vollkommen als die des Herrn von Leibnitz.

§. 21. Die Logisticam decimalem oder Rechnung mit zehen-theiligen Brüchen, welche *Regiomontanus* zuerst in die Tabulas Sinuum eingeführet, nach diesem *Stevinus* in die Geometrie gebracht und so wohl den Mathematicis, als Kaufleuten vorgeschlagen, hat eben dieser *Stevinus* in einem kleinen Büchlein zuerst abgehandelt, welches mit unter seinen Wercken zu finden. Ausführlicher hat davon in deutscher Sprache ein Medicus zu Franckfurt am Mäyn *Johannes Hartmannus Bayerus* geschrieben und sein Buch daselbst A. 1619. in 4. (1 Alph. 6 Bogen) herausgegeben.

§. 22. Von der Rechnung mit den Logarithmis hat ein besonderes Werck unter dem Titul Arithmetica Logarithmica ein Engelländer *Henricus Briggius* geschrieben, wovon unter denen

zur

zur Trigonometrie nöthigen Schrifften ein mehreres wird geredet werden.

§. 23. *Joannes Neperus*, ein Schottländischer Baron, hat gewisse Stäblein erfunden, dadurch man die Multiplication und Division, auch die Ausziehung der Wurtzeln, sonderlich in grossen Zahlen, erleichtern kan, und sie in seiner Rhabdologia (Edinburgi 1617. in 12. 6 Bog.) beschrieben. Ich erkläre ihre Beschaffenheit und ihren Gebrauch in meinen Elementis Arithmeticæ §. 103. 105. 109.

§. 24. Nach Nepers Exempel hat Samuel Reyher, unlängst Professor Mathematum in Kiel, A. 1688. in Kiel Bacillos sexagenales in 4. herausgegeben, dadurch er die Logisticam sexagenariam oder Rechnung mit sechzigtheiligen Brüchen, welche in der Astronomie genutzet wird, erleichtern wollen.

§ 25. Hingegen schon längst vorher, nemlich A. 1610. hat Herwart von Hohenburg ein grosses Werck in groß folio (11. Alph. 9 Bog.) drucken lassen, durch dessen Hülffe diejenigen, welche das Ein mahl eins nicht können, die Multiplication durch blosses Addiren und die Division durch blosses Subtrahiren verrichten möchten. Der Titul ist: *Johannis Georgii Herwart ab Hohenburg* V. J. D. ex Assessore Summi Tribunalis Imperatorii & Cancellario Supremo Bavariæ Ducis, ejusdem Consiliarii intimi, Præsidis Provinciæ Schvabæ & inclytorum utriusque Bavariæ Statuum Cancellarii, Tabulæ Arithmeticæ προσθαφαιρέσεως universer-

versales, quarum subsidio numerus quilibet ex multiplicatione producendus per solam additionem & quotiens quilibet e divisione eliciendus per solam subtractionem etiam ab eo, qui Arithmetices non admodum sit gnarus, exacte & celeriter invenitur.

§. 26. Allein viel beqvemer erhält man dieses durch die Rechnung ohne das Ein mahl Eins, welche der seel. Herr Professor Ludolff in Erffurt erfunden und ich so wohl in diesen Anfangs-Gründen als in den Lateinischen Elementis Arithmeticæ erkläret, auch, was die Multiplication betrifft, verbessert.

Das 2. Capitel
Von den Geometrischen Schrifften.

§. 1.

Die Geometrischen Schrifften handeln entweder von der blossen Theorie, oder erklären die praxin auf dem Papiere und Felde. Die Theoretischen Schrifften erläutern entweder die gemeine Geometrie, welche von den geraden Linien und dem Circul und denen Figuren und Cörpern handeln, welche sich durch diese Elemente beschreiben lassen: oder sie gehören zu der höheren Geometrie, welche die Natur und Eigenschafften der krummen Linien untersuchet. Die Practischen Bücher fügen entweder den Beweiß zu den aufgelöseten Aufgaben, oder sie lassen ihn weg.

§. 2. Die vollständigste Geometria practica, die ohne Beweiß zur Zeit heraus kommen, ist die, welche Mallet in Frantzösischer Sprache beschrieben. Sie bestehet aus 4 Theilen, und ist zu Pariß 1702 in groß Octav gedrucket worden. (Tom. I. 23. Tom. II 26 Tom. III. 24. Tom. IV. 18. Bogen.). Es sind fast so viel saubere Kupfer in dem Buche als Blätter, die zur Sache nicht gehören, und ohne Noth das gar nützliche Buch sehr theuer machen. Das Feldmessen wird so wohl mit den Stäben und der Meß-Ruthe, als mit dem halben Circul, dem Geometrischen Quadrate, dem Proportional-Circul, dem Astrolabio, der Bousfole, dem Jacobs-Stabe, dem Meß-Tischlein zu verrichten angewiesen.

§. 3. In unserer Deutschen Sprache haben wir Daniel Schwenters, weiland Professoris Matheseos zu Altdorf, Geometriæ practicæ Libros IV. welche Georg Andreas Böckler mit Anmerckungen vermehret und zu Nürnb. 1667. in 4. drucken lassen, mit vielen Holtzschnitten (4. Alph. 18. Bogen). Die Praxis auf dem Papiere wird gar deutlich und vollständig erkläret; auf dem Felde aber nur der Gebrauch der blossen Stäbe und Schnure und des Meß-Tischleins angewiesen. Es fehlet die Stereometrie oder Cörper-Messung. Daher kan man Johann Hartmann Bayers Neue und schöne Art der vollkommenen Visir-Kunst, die zu Franckfurt am Mäyn 1603 in 4 (1 Alph. 7 Bog.) herauskommen, zu ihrer Ergäntzung mit dazu nehmen.

§. 4.

§. 4. Vor ihm hat Bernhard Cantzler zum Gebrauch der Feldmesser einen kurtzen und leichten Bericht vom Feld-Messen aufgesetzet: welchen hernach Abdias Trew / Mathes. Prof. zu Altdorff, mit vielen Anmerckungen vermehret, die zweymahl so viel als das Buch selbst austragen, so daß eine völlige Geometria practica daraus worden, die den Liebhabern dieser Wissenschafft ein Genügen thun kan. Das Buch ist in unserer Sprache mit einem Lateinischen Titul: *Summæ Geometriæ practicæ* zu Nürnberg 1673 heraus kommen (in 8. Bog. 33. Tabb. 55. und viel Holtzschnitte).

§. 5. Man rühmet auch die l'Ecole des Arpenteurs oder die Feldmesser-Schule / welche *de la Hire* zu Paris 1689. in 8 herausgegeben, ingleichen des *Ozanam* zu Paris 1609. in 8. edirte Methode facile pour arpenter, ou mesurer toutes sortes de superficies & pour toiser exactement. Es verdienet auch ihr Lob des Christoph *Clavii*, eines berühmten Jesuiten zu Bamberg, *Geometria practica*, die in dem anderen Theile seiner Wercke zu finden, auch vorhin besonders gedrucket worden. Zu den Fortifications-Büchern pflegen gemeiniglich und öffters sehr vollständige Geometriæ practicæ mit angehänget zu werden: wovon an seinem Orte ein mehreres folgen sol.

§. 6. *Erasmus Reinholdus* hat in seinem gründlichen Berichte vom Feldmessen (Franckfurt 1615 in 4. 1. Alph. 17. Bogen) auch das Marckscheiden erkläret: wir haben auch ein besonderes Werck

nem-

nemlich die Marckscheide-Kunst oder Geometriam Subterraneam des Herrn *Nicolai* Voigtels Zehendners in der Grafschafft Mansfeld (Eisleben 1688. in fol. 32. Bogen Tabb. 9.): welche A. 1713. vermehrter (2. Alph. 10. Bogen Tabb. 10) wieder aufgeleget worden.

§. 7. Von dem Proportional-Zirckel, dessen Gebrauch *Maller* in seiner Geometrie practique gar deutlich beschrieben, und Jobst Byrge zu erst erfunden (wie aus dem dritten Tractate von Mechanischen Instrumenten des *Levini Hulsii* der zu Franckfurt am Mayn A. 1603. heraus kommen, zuersehen) hat Nicolaus Goldmann in Deutscher und Lateinischer Sprache einen besonderen Tractat heraus gegeben (Lugd. Batav. 1697. in fol. 1. Alph. Tabb. 16.), aus welchem Michael Scheffelt seinen Unterricht von dem Proportional-Zirckel meistens genommen (Ulm 1697. in 4. 18. Bogen Tabb. XII.), welcher den Liebhabern dieses Instruments zu recommendiren, weil der Goldmannische Tractat nicht so leichte zu haben. *Galilæus*, welcher die Erfindung dieses Instruments sich ohne Grund zugeeignet, hat es in Italiänischer Sprache beschrieben. Der Titul des Buchs ist: Le Operationi del Compasso Geometrico & militare. Man hat auch von dessen Gebrauch einen Frantzösischen Tractat des *Ozanams*, so zu Paris 1688. in 8 gedrucket worden.

§. 7. Was nun die Theoretischen Schrifften betrift, so hat die gemeine Geometrie unter den Alten *Euclides* beschrieben. Die *Elementa Euclidis*

dis sind von verschiedenen heraus gegeben worden. Den Griechischen Text mit einer Lateinischen Uebersetzung davon und den übrigen Schrifften *Euclidis* hat uns *David Gregorius*, Professor Astronomiæ Savilianus zu Oxfurt, gegeben unter dem Titul: Ευκλείδε τὰ σωζόμενα, h. e. Euclidis, quæ supersunt omnia (Oxoniæ 1703 fol. 7 Alphab. 17 Bogen). A. 1530 hat *Orontius Finæus* über die 6 ersten Bücher des *Euclidis* einen Commentarium herausgegeben, in welchen er nur den Sinn *Euclidis* erkläret, nichts aber von neuem hinzu setzet. Eben dergleichen hat A. 1557. *Jacobus Peletarius* gethan. Uber alle 15 Elementa haben Commentarios geschrieben umb eben diese Zeit *Nicolaus Tartaglea*, welcher auch etwas von dem seinen hinzu gethan, und A. 1578 *Franciscus Flussates Candalla*, ein Frantzose von Adel, welche die Elementa XVI, XVII und XVIII von der Verhältnis der Geometrischen Cörper gegen einander und ihren Beschreibungen innerhalb einer Kugel hinzu gethan. Es haben aber andere die demonstrationes leichter zumachen gesuchet als sie bey dem Euclide zu finden. Wer demnach den gantzen Euclidem verlanget, dem kan die Auflage dienen, welche *Isaac Barrow*, weyland Matheseos Professor zu Cambridge, an selbigem Orte in 8. gegeben, oder auch des *Christophori Clavii Libri XV Elementorum Euclidis* (Franc. 1654. in 8. Tom. I. 2. Alph. 4. Bog. Tom. II. 1. Alph. 20. Bog.). Wiewohl die erstere Auflage wegen ihrer Kürtze viel angenehmer ist als die andere, so wegen des

vielen Zusatzes allzu weitläuftig gerathen. Es hat aber *Clavius* auch die Elementa *Flussatis* mit dabey drucken lassen. Allein weil den Anfängern der gantze Euclides nichts nutzet; so können sie sich entweder mit den *Elemens d' Euclide* des *Dechales*, oder den *Elementis Geometriæ planæ & solidæ* des Tacquet vergnügen. Die beste Auflage von den ersten ist die, welche wir dem *Ozanam* zu dancken haben (Paris 1709. in Regal 12. Bogen 12. Tabb. 16.). Die beste Auflage von den andern hat uns *Guil. Whiston* Mathes. Prof. zu Cambridge gegeben (Cambridge 1703. 8. Bogen 16. Tabb. 7.) denn er hat einige Anmerckungen hinzu gesetzet, darinnen er den Nutzen der Lehren des Euclidis zeiget. Vorhin war die letzte Auflage, welche zu Amsterdam 1701. in 8 heraus kam (1 Alph. Tabb. 6).

§. 9. Johannes Scheubel, Professor über den Euclidem zu Tübingen, hat A. 1550. in fol. zu Basel (3 Alph. 5 Bog.) die ersten sechs Elementa Euclidis ohne Buchstaben bey den Figuren heraus gegeben, weil er vermeinet, es wäre alles leichter zu begreiffen, wenn die Sachen zulänglich mit Worten beschrieben würden, als wenn man Linien und Winckel durch beygesetzete Buchstaben unterscheidet. Hingegen A. 1565. haben *Christianus Herlinus* und *Conradus Dasypodius* die Beweise des Euclidis in förmliche Schlüsse zergliedert: welche Arbeit den Anfängern darzu dienen kan, daß sie begreiffen lernen, wie aus Verbindung vieler Schlüsse ein gründlicher Beweiß erwächset.

§. 10

§. 10. Die Ordnung des Euclidis hat *Petrus Ramus* zu erst getadelt, wie aus seinen Scholis Mathematicis, die Lazarus Schoner zu Franckfurt am Mayn A. 1599. in 4. (2. Alph. 17. Bog.) heraus gegeben, zu ersehen. Es sind darinnen enthalten 1. eine Aufmunterung zu der Mathematick, darinnen viele Historische Nachrichten zufinden: 2. einige Arithmetische Streitigkeiten und 3. Anmerckungen über die 15 Bücher Euclidis. *Ramus* hat demnach andere Elementa Geometriæ in 23 Büchern geschrieben, nach der Schul-Ordnung, die Schoner 1599. heraus gegeben. Nach ihm haben noch andere auf andere Elementa Geometriæ gedacht. Hieher gehören *les Elemens de Geometrie* des Jesuiten *Ignatii Gastonis Pardies*, die unter seinen Oeuvres de Mathematiques zu finden (A la Haye 1691. in 12), aber auch vorhin besonders etliche mahl nachgedrucket (Edit. 4. Hagæ Com. 1690. in 12. 8 Bog.) und von dem Herrn Abt Schmidt, hochberühmten Theolog. Professore in Helmstädt in das Latein übersetzet worden, als er noch die Mathematick und Philosophie zu Jena lehrete. Absonderlich rechnet man hieher des *Arnæud* Noveaux Elemens de Geometrie, welche ohne seinen Nahmen zu Paris 1667. heraus kommen; nach diesem in Haage A. 1690. in 8 (21 Bog.) wieder aufgeleget worden. Nach ihm hat sich *Bernhard Lamy* in seinen Elemens de Geometrie gerichtet, welche er zu erst zu Paris 1685. in 12, nach diesem eben daselbst 1710. viel vermehrter drucken lassen (21 Bog.), so daß nicht allein der gan-

tze *Euclides* biß auf die Arithmetiſchen Bücher, ſondern auch eine Einleitung zu den Kegelſchnitten darinnen enthalten. Es hat auch den gantzen *Euclidem* in einer anderen Ordnung ein Medicus zu Paris *Petrus Polynier* in ſeiner Geometrie fürgetragen, welche zugleich mit den Anfangs-Gründen der Arithmetick unter dem Titul Elemens de Mathematique zu Paris 1704. in groß 12 (1 Alph. 4 Bog.) gedrucket worden. Für anderen verdienen auch ein Lob die *Elemens de Geometrie de Monſeigneur le Duc de Bourgogne* (A Trevoux 1705. in Reg. 4. 1 Alph. 7 Bog.) weil darinnen die nöthigen Lehren kurtz und deutlich vorgetragen werden. Hieher gehöret auch der *Euclides Reformatus*, den *Angelus de Marchettis* heraus gegeben (Liburni 1709. in 4. 1 Alph. 10 Bog.); die *Nouveaux Elemens de Geometrie* des *P. Morgues* und andere dergleichen. Ich habe den Kern des *Euclidis* in den Anfangs-Gründen der Geometrie und faſt den gantzen Euclidem in meinen Lateiniſchen Elementis dergeſtalt vorgetragen, daß einer ohne Anſtoß zu höheren Sachen ſchreiten kan, ohne einiges von den bisher genannten Büchern dabey zu leſen.

§. 11. Was in dem *Euclide* von der Circul- Kugel- und Cylinder-Rechnung fehlet, hat *Archimedes* in ſeinen 2 Büchern *de Sphæra & Cylindro* und dem Büchlein *de dimenſione circuli* erſetzet, daraus *Tacquet* die nützlichſten Lehren unter dem Titul: *Selecta ex Archimede Theoremata* ſeinen Elementis Geometriæ beygefüget. Eben dieſer

Archi-

Archimedes hat uns einige Schrifften in der höheren Geometrie hinterlassen, nemlich ein Buch *de Spiralibus*, eines *de Conoidibus & Sphæroidibus* und eines *de Quadratura Parabolæ*. Alle seine Wercke nebst den ersten 4 Büchern *Conicorum Apollonii* und den 3 Büchern *Sphæricorum Theodosii* hat *Isaacus Barrow* mit einigen demonstrationibus nach andern heraus gegeben. (Londini 1675. in 4. Opera Archimedis 24 Bog. Tabb. 13; Apollonii 14 Bogen Tabb. 12; Theodosii 6 Bogen Tabb. 3). Ausser den Geometrischen Schrifften hat *Barrow* noch die Bücher de æquiponderantibus & insidentibus humido hinzu gesetzet; aber den *Arenarium* oder die Sand-Rechnung weggelassen, welche in einer anderen Auflage mit zufinden, die in Italien A. 1685. in fol. heraus kommen, davon besondere Umstände in den Actis Eruditorum A. 1687. p. 543 & 544 zufinden. Die Wercke des *Archimedis* hat biß auf die Bücher de insidentibus humido Johann Christoph Sturm in die Deutsche Sprache übersetzet und zu Nürnberg 1670. in fol. (6 Alph. 2 Bog.) drucken lassen.

§. 12. Die alten Geometræ betrachteten in der höheren Geometrie hauptsächlich die Sectiones Conicas oder Kegelschnitte, nemlich die Parabel, Hyperbel und Ellipsin. Von diesen hat *Apollonius Pergæus* 8 Bücher geschrieben. Die ersten vier Bücher *Conicorum Apollonii* sind verschiedene mahl heraus kommen. Unter die besten Auflagen ist zu zehlen diejenige, welche mit den Commentariis Claudii Richardi, eines Jesuiten zu Antwerpen

1655. in fol. das Tagelicht erblicket (Alph. 5. Bogen 19. Tabb. 30.). Dergleichen er auch A. 1645. in einem Werck in fol. über die 15 Elementa *Euclidis* gegeben hat. Das fünfte, sechste und siebende hat *Joh. Alphonsus Borellus*, in Acad. Pisana Mathes. Professor, aus einem Arabischen MSC. zuerst herausgegeben und mit Anmerckungen vermehret (Florentiæ 1661. in fol. 4 Alph. 21 Bog.). Für allen andern behält diejenige den Preiß, welche *Halley* A. 1710. in fol. zu Oxfurt (5 Alph. 16 Bog.) unter folgendem Titul an das Licht gestellet. *Apollonii Pergæi Conicorum libri octo. Priores quatuor cum Lemmatis Pappi & Commentariis Eutocii Græco-Latini. Græce nunc primum prodeuntes ex MSS. Bodlejanis & Savilianis; posteriorum tres ex collatis diversis MSS. Arabicis in Latinum versi. Octavus autem agnito ejus argumento restitutus. Accedunt Sereni Libri duo de Sectionibus Cylindri & Coni Græco-Latini. Græce jam primum ex Bibliothecæ Regiæ Parisiensi. Opera & studio Edm. Halleji, Geometriæ Professoris Saviliani.* Woraus erhellet, daß zugleich des *Sereni* beyde Bücher de Sectionibus Cylindri & Coni dazu kommen, und das achte Buch des *Apollonii* von dem *Halley* ersetzet worden. Ehe *Borellus* des *Apollonii* Bücher, die man vor verlohren hielte, heraus gab, hat *Vincentius Viviani* aus der Beschreibung des *Pappi* das fünfte zu restituiren gesuchet und seine Arbeit unter dem Titul: *De maximis & minimis Geometrica divinatio in quintum Conicorum Apollonii Pergæi adhuc desideratum* zu Florentz 1659. in fol.

den

den Geometris mitgetheilet. Gleichwie es aber der Ausgang wieß, daß er in seinem Rathen sehr glücklich war; so trieb ihn dieses an, eine vor langer Zeit schon angefangene Arbeit fortzusetzen, und den Verlust, den die Geometrie an des Aristæi Schriften erlitten, wieder zuersetzen. Daher kam endlich An. 1701. zum Vorschein *De Locis solidis secunda divinatio Geometrica in quinque libros injuria temporum amissos Aristæi senioris Geometræ* (Florentæ in fol. 3 Alph. 15 Bog. Text, 2½ Bogen Kupfer und viel Holtzschnitte). Es können aber die Schrifften des *Viviani* denenjenigen dienen, welche nach Art der alten Geometrarum ihre demonstrationes einrichten wollen: welche Arbeit nicht zu versäumen, indem sie nicht allein den Verstand exerciret, sondern man auch aus Betrachtung der Figuren öfters einige Sachen leichter als durch Rechnung haben kan, gleichwie wir heute zu Tage insgemein durch Rechnung leichter finden, was aus Betrachtung der Figuren durch grosse Umbwege gesucht werden müste, ja öffters gar nicht zufinden wäre.

§. 13. Wenn einer Lust hat die Eigenschaften der Kegelschnitte nach Art der Alten erwiesen sich bekandt zu machen, dem wäre kaum zu rathen, daß er sich in die unnütze Weitläuftigkeiten des *Apollonii* und seines Commentatoris *Richardi* einliesse; sondern er kan mit grösserem Nutzen des umb die Geometrie wohl verdienten Jesuitens *P. Gregorii a S. Vincentio Opus Geometricum Quadraturæ Circuli & Sectionum Coni* lesen: welches zu Antwer-

pen 1647. in fol. (14 Alph.) heraus kommen. Denn unerachtet dieses Werck auch sehr weitläuftig ist, so sind doch seine demonstrationes viel leichter und ist in diesem Wercke zu den neuern Erfindungen ein guter Grund geleget worden. Zugeschweigen, daß noch viel andere Sachen auffer den Kegelschnitten darinnen enthalten. Der unvergleichliche Leibnitz bekennet selbst (in Act. Erud. An. 1691 p. 438) daß ihm bald ein grosses Licht in der höheren Geometrie aufgegangen, als er nebst des *Hugenii* vortreflichem Wercke *de Horologio Oscillatorio* und des *Dettonvillæi* oder *Pascalii* Briefen den *Gregarium à S. Vincentio* gelesen.

§. 14. Zwar verdienet auch der Frantzose, *Claudius Mydorgius*, gelobet zu werden, welcher so wohl die theoriam, als praxin der Kegelschnitte in einem besonderen Wercke deutlich vorgetragen, welches 1632, und also 15 Jahr eher als des *Gregorii a S. Vincentio*, zu Paris in fol. heraus kommen: allein es wird wohl das letztere den Preiß vor dem ersten bey allen Verständigen behalten. Sonst hat in neueren Zeiten *Ph. de la Hire Sectiones Conicas in 9 libros distributas* denen Liebhabern der Geometrie mitgetheilet (Parisiis 1685. in fol. 2 Alph. 18 Bogen), in welchem nicht allein alles, was im *Apollonio* zu finden, sondern auch noch einige andere Sachen auf eine neue Art, jedoch nach der Manier der alten Geometrarum aus der blossen Betrachtung der Figuren, ohne einige Rechnung, erwiesen werden.

§. 15.

§. 15. Denen Anfängern würde dieses Werck zu weitläuftig seyn, nicht minder/ als die bisher genennten alle. Derowegen hat er 6 Jahre vorher ihnen zu Liebe *Nouveaux Elemens des Sections Coniques* zu Paris in 12. herausgegeben, für welche sich auch des *Ozanam Traité des Lignes du premier genre* wohl schicket (A Paris 1687. in 4. 1 Alph. 15. Bogen Tabb. 35.). Eben ihnen zu gefallen hat *Jacobus Milnes* aus dem grossen Wercke des *de la Hire* einen Auszug gemachet, welcher zu Erfurt 1702. in 8. gedrucket worden unter dem Titul: *Sectionum Conicarum Elementa nova methodo demonstrata* (12. Bogen Text; 19. Bog. Kupfer.), hernach aber 1712. vermehrter und verbessert zu Erfurt wieder herauskommen (15. Bog. Tabb. 19). Unvollständiger ist der Tractat, den *Poivre* in Frantzösischer Sprache von den Kegel- und Waitzen-Schnitten herausgegeben (A. 1704. in 8. 5 Bog. 8 Tabb.).

§. 16. Wie man die Kegelschnitte auf einer ebenen Fläche auf verschiedene Art beschreiben kan, hat nach dem *Mydorgio* in dem anderen Theile seines vorhin (§. 14) gerühmten Werckes, in einem besonderen *Tractatu de organica Conicarum Sectionum in plano descriptione* (Lugd. Batav. 1646. in 4. 12 Bog.) der berühmte Professor zu Leyden *Franciscus a Schooten* gewiesen, welcher auch mit unter seinen Exercitationibus Mathematicis zu finden.

§. 17. Bisher habe ich einige genennet, welche des *Apollonii* Lehren theils verbessert, theils ver-

mehret. Allein es fehlet auch nicht an solchen, welche mit den Erfindungen des *Archimedis* ein gleiches gethan. Johannes Kepler hat in seiner *Nova Stereometria Doliorum Vinariorum, imprimis Austriaci* (Lincii 1615. in fol. plag. 28) hiervon einen Anfang gemachet, darinnen unter anderen anzutreffen *Supplementum ad Archimedem de Stereometria figurarum Conoidibus & Sphæroidibus proxime succedentium*. Eben dieses Werck hat er folgendes Jahr von neuem zu Lintz drucken lassen, (in fol. 28 Bog.) und hin und wieder verändert, auch umb etwas vermehret. Der Titul des Buches ist: Auszug aus der uralten Messe-Kunst Archimedis und deroselben neulich in Latein ausgegangener Ergänzung ꝛc. Weil er aber nicht mehrere Arten der Cörper betrachtete, als zu der Visier-Kunst dienen können; so wurde *Bonaventura Cavalerius*, aus dem Orden des H. Hieronymi, aufgemuntert, noch weiter zu gehen, und den Inhalt mehrerer Cörper zu suchen, als *Archimedes* und Kepler gethan, wie er selbst bekennet in der Vorrede zu seiner *Geometria indivisibilibus continuorum nova ratione promota* (Bononiæ 1653. in 4. 3 Alph. 1 Bog.). Gleichwie aber Kepler in Erweisung des Archimedeischen Lehrsatzes (part. 1. theor. 2), daß der Circul sich zum Quadrate des Diametri wie 11 zu 14 verhalte, den Circul in lauter Ausschnitte zertheilet, deren Grundlinien ein unendlich kleiner Theil der Peripherie ist, und den Triangel in lauter kleine Triangel, die einerley Höhe mit dem grossen haben,

ben, aber einen unendlich kleinen Theil von seiner Grundlinie zu ihrer; so hat er diese Art zu demonstriren überall gebrauchet, und unter dem Titul *methodi indivisibilium* bekandt gemachet. Er hätte aber besser gethan, wenn er die Elemente der Figuren mit Keplern für Figuren gehalten hätte, deren eine Abmessung eine endliche, die andere aber eine unendlich kleine Linie ist, als daß er sie Linien, und die Elemente der Cörper Flächen genennet, weil dieses vielen ohne Noth Anstoß gegeben.

§. 18. *Evangelista Torricellius*, des Groß-Hertzogs zu Florentz Mathematicus hat sich gleichfals fürgenommen, die Archimedeische Erfindungen in der Geometrie zu erläutern und zu vermehren. Solches erhellet aus seinen *Operibus Geometricis de Solidis Sphæralibus, de motu, de dimensione Parabolæ, de solido Hyperbolico cum appendicibus de Cycloide & Cochlea* (Florentiæ 1644. in 4. 2 Alph.).

§. 19. Der Jesuit *Paulus Guldinus* hat in seinem Wercke *de Centro gravitatis* eine neue Manier angewiesen, den Inhalt der Figuren und Cörper zu finden, welche *Dechales* in seinem *Mundo Mathematico* (Tom. 2. lib. II. Geom. pract. f. 124. & sqq.) den Anfängern gar deutlich vorträget. Sie wird unter die vornehmsten Erfindungen des vorigen Jahrhundertes gerechnet; wie wohl aus einer Vorrede des *Pappi* erhellet, daß sie auch den Alten müsse bekandt gewesen seyn, ob wir sie gleich nirgends beschrieben finden. Des

Gul-

Guldini Werck ist in vier Bücher eingetheilet, welche alle zu Wien in fol. gedrucket worden, das erste 1635. (4 Alph. 21 Bog.) das andere, dritte und vierdte 1640. (4 Alph. 14 Bog.). Bey dem ersten Buche ist mit angehänget *Dissertatio Physico-Mathematica de Motu terræ ex mutatione centri gravitatis ipsius proveniente.* Uber dieses findet ihr einen grossen Anhang, darinnen *Tabulæ numerorum quadratorum & Cuborum decies millium* enthalten, und ihre Ausrechnung, wie auch ihr Gebrauch deutlich angewiesen wird. Es hat aber *Guldinus* seine Methode nur auf die Cörper und Figuren appliciret, deren Ausmessung aus dem *Euclide*, *Archimede* und Keplern schon vorhin bekandt war.

§. 20. Die Lehre von den krummen Linien hat *Isaacus Barrow* in seinen *Lectionibus Geometricis* sehr erweitert, und viele Eigenschaften, die vorhin nur von einigen Linien erwiesen worden, überhaupt von allen erwiesen. Es sind selbige zugleich mit seinen *Lectionibus Opticis* zu Londen 1674. in 4 gedrucket worden. (Jene haben 21 Bogen Text. XIII. Tabb. Kupfer; diese 15 Bogen Text. XIX Tabb. Kupfer.). Nachdem der Herr von Leibnitz seine Differential-Rechnung erfunden; lässet sich alles viel leichter und allgemeiner zeigen.

§. 21. Ja es ist überhaupt zu mercken: nachdem nicht allein die Algebra von dem *Vieta* und *Carteſio* in einen solchen Stand gesetzet worden, daß man sie mit Nutzen in der Geometrie hat anbringen können; sondern auch der unvergleichli-

che

che Leibnitz seine Differential- und Integral-Rechnung erfunden und sonderlich der Herr *Johannes Bernoulli* die letztere durch seine eigene Erfindungen sehr erweitert; hat die höhere Geometrie auch ein gantz anderes Aussehen gewonnen, als sie vorhin gehabt, und dörffen sich die Anfänger, wenn sie nur meine Anfangs-Gründe der Geometrie, absonderlich die Lateinischen, wohl inne haben, mit Lesung keines einigen von allen den bisher erzehleten Büchern aufhalten. Vielmehr wenn es ihnen ein Ernst ist in der höheren Geometrie etwas rechtes zu thun, müssen sie sich bald auf die Algebra des *Cartesii* und die neuere des Herrn von Leibnitz legen, welche beyde ich so wohl in den Anfangs-Gründen, als auch absonderlich in meinen *Elementis Analyseos* ausführlich abgehandelt/damit sie die neueren Schrifften der Geometrarum verstehen, darinnen durch Algebraische Rechnungen alles viel leichter und vollkommener ausgeführet wird. Von diesen Schriften aber will ich in dem folgenden Capitel reden. Doch muß ich noch erinnern, daß es ihnen sehr dienlich seyn werde, wenn sie nach diesem entweder den *Gregorium a S. Vincentio*, den *Viviani*, *de la Hire* oder einen anderen dergleichen Autorem lesen, welcher nach Art der Alten aus Betrachtung der Figuren die Sache erweiset, damit sie die rechte Art zu demonstriren, die in anderen Wissenschaften wieder angebracht werden kan, einsehen mögen.

§. 22. Ausser den Kegelschnitten war bey den

Alten

Alten das so genannte Problema Deliacum berühmet, wie man nemlich zwischen zwey gegebenen Linien zwey mittlere Proportional-Linien finden sol: zu welchem Ende verschiedene krumme Linien erdacht worden, welche *Pappus Alexandrinus* in seinen Collectionibus Mathematicis von dem Untergange befreyet. Die zwey ersten Bücher von diesem Wercke sind verlohren: die sechs letzteren aber zu Bononien 1659. in fol. heraus kommen. Darinnen findet man verschiedene Auflösungen der Delischen Aufgabe, die Eintheilung des Winckels in drey gleiche Theile, die Lehre von den Figuren die einerley Umbfang haben und *isoperimetræ* genennet werden, von den Circuln auf der Kugel-Fläche und von einigen zur Mechanick gehörigen Sachen.

§. 23. Es hat ausser diesen bisher erzehleten Büchern noch verschiedene andere in der Geometrie, welche von besonderen Materien handeln. Dergleichen sind 1. *Christiani Hugenii* liber de circuli magnitudine (Hagæ 1644. in 4). 2. *Ludolphi a Ceulen*, de circulo & adscriptis liber ex vernacula in Latinam translatus & annotationibus illustratus a Willebrordo Snellio (Lugd. Batav. 1619. in 4. 8 Bog.). 3. Ejusdem Fundamenta Arithmetica & Geometrica cum eorundem usu in variis problematis Geometricis partim solo linearum ductu, partim per numeros irrationales & tabulas Sinuum & Algebram solutis, a Snellio itidem Latine versa (Lugd. Batav. 1615. in 4. 1 Alph. 16 Bog.). 4. Les dix Livres des Theoremes Geome-

ometriques du Comte de Pagan (A Paris 1654. in 8. 1 Alph. 6 Bog.), in welchen von den Proportional-Linien, den Kegel-Schnitten, der Elliptischen Bahn der Planeten, von regulären Festungen und von der Schiffart gehandelt wird. 5. Ismaëlis Bullialdi de lineis spiralibus demonstrationes novæ (Parisiis 1657. in 4. 8 Bog.). 6. Ejusdem Exercitationes Geometricæ circa demonstrationes per inscriptas & circumscriptas figuras, circa Conicarum sectionum quasdam propositiones & de porismatibus (Paris. 1657. in 4. plag. 6). 7. *Francisci a Schooten* Exercitationum mathematicarum libri quinque (Lugd. Batav. 1657. in 4), darinnen verschiedene Sachen enthalten, die zur gemeinen und höheren Geometrie gehören, zugleich mit dem Tractate von Beschreibung der Kegel-Schnitte, dessen oben (§. 16) gedacht worden. 8. *Jacobi de Billy*, eines Jesuiten, Tractatus de proportione harmonica. 9. Eines anderen Jesuiten, *Antonii Lalloveræ* Geometria veterum promota, seu libri septem de Cycloide (Tolosæ 1660). 10. *Ferdinandi Ernesti Comitis ab Herberstein* Diatome circulorum seu Specimen Geometricum, quo Lunularum, Curvilineorum aliorumque Spatiorum propositiones demonstrat (Pragæ 1710. in 8. 1 Alph. Tab. 1). 11. *Vincentii Viviani* Exercitatio mathematica de formatione & mensura fornicum (Florentiæ 1992. in 4. 6 Bog.). 12. *Joh. Baptistæ Palmæ* in Geometriam Exercitationes (Neapoli 1689. in 4. 16 Bog.), darinnen 100 Sätze, welche die gemeine Geometrie betreffen, enthal-

Halten. 13. *Apollonii Pergæi* de Sectione rationis libri duo ex Arabico Latine versi & de sectione spatii libri duo restituti ab *Edmundo Halley* (Oxonii 1706. 1 Alph. 3 Bog.).

Das 3. Capitel
Von den Algebraischen Schrifften.

§. 1.

Die Alten gebrauchten die Algebra bloß zur Auflösung Arithmetischer Aufgaben, und hatten keine beqveme Zeichen. Das älteste Buch, so wir von dieser Materie haben, ist des *Diophanti*, welcher zu Alexandrien im anderen Jahrhunderte nach Christi Geburt gelebet. Er hat zwar 13. Bücher von der Algebra aufgesetzet; allein es sind nur 6. heute zu tage vorhanden, welche *Xylander* aus dem Griechischen in das Lateinische übersetzet, und hernach *Caspar Bachet* mit seinen *Commentariis* vermehret. Sie sind An. 1575. das erste mahl gedrucket worden. *Bachet* hat A. 1621. zu seiner Auflage den Griechischen Text mit dazu gesetzet, und den *Diophantum* besser erkläret, wo ihn *Xylander* nicht recht verstanden hatte.

§. 2. Ehe aber etwas von dem *Diophanto* heraus kam, hat *Lucas Paciolus*, oder wie er mit seinem Ordens-Nahmen genennet wird, *Lucas de Burgo Sancti sepulchri*, ein Minorite, von Geburt ein Italiener, A. 1494. zu Venedig ein Buch drucken lassen unter dem Titul: *Summa Arithmeticæ &*

Geo-

Geometriæ proportionumque & proportionalitatum, (wovon §. 8. c. 1. geredet worden) darinnen er auch in dem achten Buche der Arithmetick mit wenigem die Algebra beschreibet, wie sie von den Arabern gelehret wurde.

§. 3. Unsere Deutschen haben auch dazu bald Lust gehabt, so gar daß sich auch die Rechen-Meister, als Adam Riese, mit Fleiß darauf geleget. Unter andern hat Michael Stiefel in seiner *Arithmetica integra* in dem dritten Buche die Algebra kurtz erkläret, wiewohl er nicht weiter als *Frater Lucas* gegangen. Nemlich alle sind zur selbigen Zeit nur bey der Auflösung der Qvadratischen Gleichungen geblieben, bis *Scipio Ferreus* ein Italiener, die Regeln für die Cubischen erfunden, welche insgemein *Regulæ Cardani* genennet werden, weil sie *Cardanus* in seiner *Arte Magna, quam vulgo Cossam vocant, seu Regulis Algebræ* A. 1545. zuerst öffentlich bekandt gemachet, und A. 1579. *Raphaël Bombelli* in seiner Algebra, die er Italienisch geschrieben, aus des *Ludovici Ferrariensis* Erfindung angewiesen, wie man die Qvadrato-qvadratischen Gleichungen durch Hülffe der Cubischen zu zwey quadratischen reduciren kan: wobey man es auch noch bis auf diese Stunde bewenden lassen.

§. 4. Umb das Jahr Christi 1590. hat *Franciscus Vieta* der Algebra ein neues Licht gegeben, als er zuerst die Rechnung mit Buchstaben und eine allgemeine Regel aus allen Arithmetischen Gleichungen die Wurtzel so genau zuziehen, als

man verlanget, erfunden. Es gehören hieher aus seinen Wercken, wovon unten ausführlicher wird geredet werden, 1. *Isagoge in Artem Analyticam*, darinnen die Rechnung mit Buchstaben erkläret wird. 2. *Ad Logisticen speciosam Notæ*, darinnen der Nutzen dieser Rechnung in Arithmetischen Exempeln und anderen aus der gemeinen Geometrie gezeiget wird. 3. *Zeteticorum libri quinque*, darinnen allerhand Fragen aus der Rechen-Kunst und gemeinen Geometrie aufgelöset werden. 4. *De æquationum recognitione & emendatione*, darinnen von der Einrichtung oder Reduction der Gleichungen gehandelt wird. 5. *De numerosa Potestatum ad exegesin resolutione*, darinnen die allgemeine Regel gegeben wird aus allen Arithmetischen Gleichungen die Wurtzel zu ziehen.

§. 5. Die Art mit Buchstaben zu rechnen, wie sie von *Vieta* erfunden worden, hat *Guilielmus Oughtred*, ein Engelländer in seinem Clave Mathematicæ behalten, nur daß er die Dignitäten kürtzer zu bezeichnen angewiesen. Dieses Buch ist das erste mahl 1631. heraus kommen, aber A. 1693. zu Oxfurt (12. Bogen) das 5. mahl mit einigen andern seinen Schrifften wieder aufgeleget worden. Er appliciret die Regeln auf allerhand Exempel, und zeiget, wie durch die Buchstaben-Rechen-Kunst in der gemeinen Geometrie Lehrsätze zu erfinden und Aufgaben aufzulösen sind. Er handelt auch nach *Vietæ* Exempel von Ausziehung der Wurtzel aus allen Arithmetischen Gleichungen so nahe, als man verlanget.

§ 6.

§. 6. *Thomas Harriot* auch ein Engelländer/ welcher A. 1621. zu Londen gestorben, hat *Artis Analyticæ Praxin ad æquationes algebraicas novas, expedita & generali methodo resolvendas* geschrieben, welche *Waltherus Warner* ohne seinen Nahmen zumelden A. 1631. in fol. zu Londen heraus gegeben (2. Alph. 2. Bog.). Darinnen hat er *Vietæ* Rechnung sehr erleichtert und zuerst in diese Forme gebracht, die sie bis auf gegenwärtige Stunde hat. Er hat nemlich nicht allein die kleinen Buchstaben an stat der grossen eingeführet, sondern (welches das Hauptwerck ist) die Multiplication durch Verknüpffung der Buchstaben ohne Zeichen und die Bezeichnung der Dignitäten durch a, aa, aaa &c. zuerst eingeführet, wofür *Cartesius* noch füglicher a. a^2. a^3 &c. setzet. Uber dieses hat er auch den Ursprung der Gleichungen durch die Multiplication und ihre daraus fliessende Eigenschafften zuerst gelehret. Mit einem Worte er hat die Regeln der Algebrä in den Zustand gesetzet, wie wir sie jetzt haben; aber auf keine Exempel weder in der Arithmetick, noch Geometrie appliciret.

§. 7. *Cartesius* gab An. 1637. zu erst seine *Geometrie* in Frantzösischer Sprache heraus, welche hernach von dem *Francisco a Schooten* in die Lateinische übersetzet und mit weitläufftigen Commentariis vermehret, auch mehr als einmahl von neuem wieder aufgeleget worden. Ich besitze ein Buch von der Auflage, die A. 1659. zu Amsterdam in 4. (5. Alph. 8. Bog.) heraus kommen.

Man findet in diesem Wercke ausser des *Carteſii* Geometrie, die nur in 12. Bogen bestehet, *Florimundi de Beaune* kurtze Anmerckungen und *Franciſci a Schooten* Commentarios darüber; *Joh. Huddenii* Briefe de reductione æquationum und de maximis & mininis; *Eraſmi Bartholini* Principia Matheſeos univerſalis, darinnen die Buchstaben-Rechen-Kunst ausführlich abgehandelt wird; *Joh. de Witt* zwey Bücher de elementis curvarum, oder von den Kegelschnitten und *Franciſci a Schooten* Tractatum de concinnandis demonſtrationibus ex calculo algebraico. *Carteſius* hat die Algebra völlig behalten, wie sie bey dem *Harriot* zufinden, unerachtet er seiner nicht im geringsten gedencket, und gleichwie vor ihm *Oughtred* in seinem *Clave Mathematicæ* (§. 5.) und *Marinus Ghetaldus* in seinen 5. Büchern *de Reſolutione & Compoſitione Mathematica* (Romæ 1630. in fol. 2 Alph. 15. Bog.) die Vietæische Rechnung auf die gemeine Geometrie appliciret und die Qvadratischen Æquationen Geometrisch construiret; so hat *Carteſius* die Harriotische auch in der höheren angebracht und auch die höheren Æquationen, sonderlich die Cubischen und Biqvadratischen durch die Parabel und einen Circul zu construiren angewiesen: für welche zwey letztere eine allgemeine Regel in allen Fällen (denn nach des Carteſii Regel muß das andere Glied in der Æquation fehlen, oder erst weggenommen werden) *Thomas Baker* in seinem *Clave Geometricæ catholica*, der in Lateinischer und Englischer Sprache zu Londen 1684. in 4 herauskommen (1 Alph.

10 Bogen Tabb. X.) angiebet. Allein den wahren Grund der Geometrischen Constructionen durch Verknüpfung zweyer Geometrischen Oerter hat *Renatus Slusius* in dem andern Theile seines *Mesolabi*, welches das andere mahl mit dem andern Theile und vielen Miscellaneis zu Lüttig 1668. in 4 heraus kommen (24 Bogen), gezeiget. In seinen Miscellaneis hat er die Analysin speciosam oder neuere Algebra auf die Quadraturen der krummen Linien, auf die Fragen de Maximis & Minimis, auf die Methode den Wendungs-Punct zufinden, auf den Methodum centrobaricam *Guldini* &c. appliciret, dergleichen Arbeit auch andere, als *Fermatius* in seinen *Operibus Mathematicis* (Tolosæ 1679. in fol.) und *Robervall* in den *Divers Ouvrages de Mathematique & de Physique par Mrs. de l' Academie Royale des Sciences*, ingleichen *Barrow* in seinen *Lectionibus Geometricis* mit Ruhm verrichtet.

§. 8. Bißher habe ich von denjenigen geredet, welche die gemeine Algebra zu verbessern sich angelegen seyn lassen. Nun muß ich auch von solchen Büchern reden, welche die Erfindungen anderer zu Nutzen der Anfänger deutlich erkläret. *Johannes Kersey*, ein Engelländer, hat *Elementa Algebræ* in Englischer Sprache zu Londen 1671. in fol. (10 Alph. 10 Bog.) heraus gegeben. Darinnen wird die Buchstaben-Rechen-Kunst und die Beschaffenheit der Gleichungen erkläret, und werden alle Regeln mit vielen Exempeln erläutert. Man findet auch den gantzen *Diophantum* darin-

nen und vieles aus *Ghetaldi* Wercke de resolutione & compositione mathematica.

§. 9. Die Regeln der gemeinen Algebra hat ohne Exempel *Gerard Kinckhuysen* gar deutlich erkläret in seiner *Algebra of te Stel-Konst* (Haerlem 1661 in 4. 14 Bog.) In seinem *Grondt der Meetkonst, of te Verklaringe der Keegel-Sneeden* (Haerlem 1684 in 4. 12 Bog.) hat er die vornehmsten Eigenschafften der Kegelschnitte durch die Algebraische Rechnung erwiesen, und in seiner *Geometria of te Meet-Konst* (Haerlem 1663. in 4. 22. Bogen) hat er allerhand Geometrische Aufgaben aus der gemeinen und höheren Geometrie aufgelöset und artige Constructiones davon gegeben, auch in dem Anhange die Geometrischen Construktionen der Cubischen Æquationen erläutert. Diese Schriften verdienen von den Liebhabern der gemeinen Algebra gelesen zu werden. Was sein Landsman *Abraham de Graaf* in dieser Sache rühmliches verrichtet, sol unten beygebracht werden. Sonst rühmet man auch wegen der vielen Exempel des *Jacob Wessenaer Stel-konst*.

§. 10. Was *Kersey* unter den Engelländern gethan, hat *Jean Prestet* bey den Frantzosen zu verrichten sich vorgenommen, und zwar in der anderen Auflage seiner *Nouveaux Elemens de Mathematique* (A Paris 1694. in 4. Tom. I. 3 Alph. 8 Bogen Tom. II. 2 Alph. 18 Bog.) in welchem Wercke er nicht allein alle Regeln, die bisher in der gemeinen Algebra erfunden worden, weitläuftig erkläret, sondern auch alle zu der Arithmeticæ Theo-

reti-

reticæ gehörige Lehrsätze und Aufgaben durch die Algebraische Rechnung ausführet, und zugleich alle Aufgaben des *Diophanti* und *Vietæ* nach der neueren Art des *Harriot* und *Carteſii* auflöset. Allein der Application der Algebra auf die Geometrie enthält er sich gantz und gar. Es verdienet aber dieses Buch hauptsächlich umb der Diophantischen Aufgaben willen fleißig gelesen zu werden, weil sie in der höheren Analyſi des Herrn von Leibnitz mehr Nutzen haben als man sich insgemein einbildet: wie der Herr von Leibnitz selbst (in Actis Erudit. Lipſ. An. 1702. p. 219.) erinnert und augenscheinlich erweiſet. Doch weil der Autor wegen allzu vieler Weitläuftigkeit den Anfängern verdrüßlich fället, so hat ihnen zum besten, der durch verschiedene Schrifften bekandte und mit einem guten Verstande begabte Prêtre de l'Oratoire in Franckreich, *Bernhard Lamy*, nach seiner Art, einen sehr deutlichen Auszug daraus gemachet, welcher unter dem Titul *Elemens de Mathematique* in Franckreich und Holland zu verschiedenen mahlen heraus kommen. Die letzte Pariſer-Edition 1704. in Reg. 12 (1 Alph. 7. Bog.) ist vermehrter als die anderen und nachdem in Holland wieder nachgedrucket worden. Allein zu den Diophantischen Rechnungen findet man in diesem Buche keine Anweisung.

§. 11. Wer nicht allein in der Harriotischen, sondern zugleich der Diophantischen Rechnung sich mit Fleiß üben wil; dem kan, nachdem er entweder den *Lamy*, oder den ersten Theil meiner An-

fangs-Gründe der Algebra durchstudiret, *Oza-nam* in seinen *Noveaux Elemens d' Algebre*, (A Amsterdam 1703. in Reg. 8. 1. Alph. 21. Bogen) ein völliges Genügen thun. Ich recommendire vorher den *Lamy* oder ein anderes gleichgültiges Buch zu lesen, weil der erste Theil aus lauter Regeln bestehet, ohne einige Application, damit ein Anfänger überhäuffet und verdrüßlich gemachet wird. Es fehlet diesem Buche die Application der Algebra auf die Geometrie, welche er in dem anderen Theile zu zeigen versprochen, der aber zur Zeit nicht heraus kommen. Doch ist dieser Abgang einiger Massen dadurch ersetzet, daß der Autor schon vorhin 1687. mit dem *Traité des lignes du premier genre* (§. 15. c. 2.) zugleich seinen *Traité des Lieux Geometriques* (8. B. Tabb. 12.) und *Traité de la construction des Equations* (12. Bog. Tabb. 9.) heraus gegeben. Diese beyden Tractate verdienen wegen ihrer sonderbahren Deutlichkeit in dieser Materie gelesen zu werden. Und nimmet mich Wunder, warumb man dieselben in Holland nicht nachgedrucket, da man sonst alle übrigen Wercke dieses gelehrten Mannes daselbst von neuem aufgeleget. Doch ist nicht zu leugnen, daß, wer die allgemeine Methode, wie ich sie in meinen Anfangs-Gründen vorgetragen, inne hat; sich ohne Noth über diese Bücher machen würde. Zwey Tractate von gleichem Nahmen hat auch *de la Hire* zu den oben angeführten *Elemens des Sections Coniques* angehänget, die gleichfals ihr Lob verdienen.

§. 12.

§. 12. Da aber aus gedachten Tractaten die Liebhaber der Algebra nur erkennen, wie man die Algebraischen Æquationen nach dem Exempel des vortreflichen *Sluſii* durch Verknüpfung der Geometrischen Oerter construiren kan, keinesweges aber sich in Auflösung Geometrischer Exempel durch die Algebra zu üben Gelegenheit bekommen: so können sie auch in diesem Stücke völlig vergnüget werden, wenn sie die *Arithmeticam universalem* des vortreflichen *Newton* (Cantabrigiæ 1707. in 8. 1. Alph.) durchgehen, darinnen sie nicht allein einen ziemlichen Vorrath auserlesener Exempel, sondern auch einige neue Regeln finden, die sie anders wo vergebens suchen. Es hat aber diese Elementa Algebræ ohne des Autoris und seinen Nahmen *Guil. Whiſton*, damahls Matheseos Professor Lucasianus in Cambridge, zum gemeinen Nutzen zum Drucke befördert.

§. 13. Die Ausziehung der Wurtzel aus allen Arithmetischen Æquationen hat *Josephus Raphſon* in seiner *Analyſi Æquationum Univerſali*, welche zum andern mahle mit seinem *Conamine Metaphyſico de Spatio reali ſeu ente infinito* zu London 1702 oder vielmehr 1697 in 4. gedrucket worden, (die Analysis bestehet aus 7, der andere Tractat aus 13 Bogen) ziemlich erleichtert. Es können aber seine Regeln alle aus der 116 Aufgabe des ersten Theiles der Algebra (§. 340) hergeleitet werden. Nach dem *de Lagny* in seinen *Noveaux Elemens d' Algebre* für die Ausziehung der Wurtzel aus den Cubischen Gleichungen und denen von dem fünff-

ten Grade eine viel leichtere Regel erfunden, hat *Halley* dieselbe in den *Transactionibus Anglicanis* allgemein gemachet, und haben die Hallejanische allgemeine Methode *Wells* in seinen *Elementis Arithmeticæ* und *Whiston* in dem Anhange zu den *Elementis Algebræ Newtoni* erkläret. Sie fliesset aber ohne Weitläufftigkeit aus der von mir gegebenen Methode (§. 340 Part I. Algebr.).

§. 14. In dem *Traité d' Algebre*, welchen *Rolle*, ein Mitglied der Königl. Academie der Wissenschafft, zu Paris 1690. in 4. (12. Bog.) heraus gegeben, sind einige gute Regeln, sonderlich für die Ausziehung der Wurtzeln. Allein es ist verdrießlich, daß dieser Mann so sehr affectiret alles neu zu machen, und anderer Erfindungen zu verkleinern, wie theils aus dem Journal des Sçavans, theils aus der Histoire de l' Academie des Sciences bekandt ist, und daher auch in diesem Buche lauter ungewöhnliche Wörter brauchet.

§. 15. Die Application der gemeinen Algebra auf die höhere Geometrie kan man aus keinem Buche besser erlernen, als aus des *Marquis de l' Hospital Traité Analytique des Sections Coniques & de leur usage pour la Resolution des Equations dans les Problemes tant déterminez qu' indéterminez* (A Paris 1707. 2. Alphab. 12½ Bog. Tabb. XXXII): welches Buch allen denen zu recommendiren, welche in der Mathematick etwas rechtschaffenes zuthun gedencken. Eben dergleichen Arbeit hat *Guisnée* verrichtet, welche er zu Paris An. 1705. in 4. unter dem Titul: *Application*

tion de l' Algebre a la Geometrie, heraus gegeben, darinnen gleichfals die Geometrische Constructionen durch Verknüpfung der Geometrischen Oerter deutlich erkläret und zugleich zu dem Ende die vornehmsten Eigenschaften der Kegelschnitte durch Algebraische Rechnungen herausgebracht werden. Und ist dieses Buch so geschrieben, daß sich die Anfänger darinnen leicht zurechte finden, wenn sie nur die gemeine Geometrie inne haben und in der Algebraischen Rechnung geübet sind.

§. 16. Die Application der Algebra auf solche Fragen / davon man keine gewisse Erkäntnis haben, sondern nur etwas muthmassen kan, hat nach dem Exempel des *Pascal* und *Hugenii*, deren jener in seinem *Triangle Arithmetique* (Paris 1654) dieser zu Ende der *Exercitationum Geometricarum Schootenii* einige Aufgaben von dem Fortgange des Spieles aufgelöset, *Remond de Monmort* in seinem *Essay d' Analyse sur les jeux de hazard* (A Paris 1708. 1. Alph. 4. Bog.) gezeiget: welches Buch nur umb deswillen zulesen, weil dergleichen Fragen gantz besondere Analytische Kunstgriffe erfordern. Es ist A. 1714. viel vermehrter heraus kommen. Eben dergleichen Arbeit hat *Jacobus Bernoulli* in seiner *Arte Conjectandi* verrichtet, welche sein Vetter Herr *Nicolaus Bernoulli*, nunmehro Professor Matheseos zu Padua, zu Basel 1713. in 4. drucken lassen (4. Alph. 20. Bog.) dem er zugleich seine Dissertationes de seriebus infinitis beygefüget.

§. 17. Des Herrn Johann Christoph Sturms

Mathe-

Matheſis Enuclata (Norimberg. 1695. in 8. 1. Alph. Text, 7. Bog. Kupfer) iſt bekandt genung. Es fehlen aber in demſelben die vornehmſten Erfindungen der Neueren und wird die Schärffe zu demonſtriren, welche die Alten ſehr wohl in acht genommen, nicht beobachtet. Daher es kein Genügen thut, wenn man die Mathematick gründlich erlernen wil.

§. 18. Es haben ſich auch einige gefunden, welche die Regeln der gemeinen Algebra tadeln wollen, als wenn ſie nicht in allem ihre Richtigkeit hätten. Hieher gehöret *Ægidius Franciſcus de Gottignes*, aus Brüſſel bürtig, ein Jeſuit, in ſeiner *Logiſtica Univerſali* (Neap. 1687. in fol. 5. Alph. 14. Bog. Tabb. V.). Dergleichen hat auch *Hugo de Omerique* in ſeiner *Analyſi Geometrica* (Gadibus 1698. in 4.) gethan, welcher an ſtat der Gleichniſſe durch die Verhältniſſe ſchlieſſet: aber nur bey gemeinen Exempeln bleibet, die bereits andere durch die gemeine Algebra aufgelöſet. Die guten Leute thun nichts mehr als daß ſie durch Umbwege ſuchen, wozu man gerades Weges gelangen kan, und dadurch den Fortgang der Wiſſenſchafften aufhalten.

§. 19. *Johannes Walliſius* bemühete ſich die von Keplern zu Erläuterung des *Archimedis* vorgebrachte und dem *Cavalerio* glücklich gebrauchte Methode die Figuren und Cörper in unendlich kleine Elemente zu zerlegen, mit der Algebraiſchen Rechnung zu vereinigen, und gab zu dem Ende A. 1655. ſeine *Arithmeticam infinitorum* heraus, darinnen

innen er unendliche Reihen Geometrischer Progreßionen zu summiren, und ihre Verhältnis gegen einander zu finden anwieß, umb die Qvadraturen der Figuren und Cubaturen der Cörper dadurch zu finden. Jetzund treffen wir sie in dem ersten Theile seiner Mathematischen Wercke f. 365 & sqq. an. Weil aber *Wallisius* sich mit der Induction vergnügete (dergleichen Beweiß den Mathematischen Wissenschafften unanständig ist), so bemühete sich *Ismael Bullialdus*, wiewohl durch viele Umwege, nach Art der alten Geometrarum, aus der Natur der Zahlen und Progreßionen die *Arithmeticam infinitorum* zu demonstriren, wie aus seinem *Opere Novo ad Arithmeticam infinitorum libris 6 comprehenso* (Parisiis 1682. in fol. 4. Alph. 16. Bog.) mit mehrerem zu ersehen. Ich habe in meinen Elementis Analyseos zu Ende in wenigen Zeilen mehr gewiesen, als *Bullialdus* sehr mühsam in seinem gantzen Wercke verrichtet.

§. 20. Allein *Wallisius* und *Bullialdus*, der ihm folgete, waren nicht auf den rechten Weg gerathen. Hingegen der scharffsinnige Leibnitz konte ihn nicht verfehlen, als er sich nach ihm umbsahe. Denn als er sich A. 1674, 75. und 76. zu Paris aufhielte, und bey müßigen Stunden auf die höhere Geometrie und andere Mathematische Wissenschafften gedachte; gerieth er auf seine unvergleichliche Differential- und Integral-Rechnung: auf dergleichen auch in etwas *Isaacus Newton* in Engelland umb eben selbige Zeit kommen. Denn als diese beyde grosse Männer von Geometrischen Sachen

chen

chen mit einander in Briefen conferirten, schrieb unter anderen *Newton* vom 24. Octobr. 1676. *Inversa de Tangentibus problemata sunt in potestate, aliaque illis difficiliora: ad quæ solvenda usus sum duplici methodo; una concinniori, altera generaliori. Utramque visum est in præsentia litteris transpositis consignare--*: 5accd 10ffh &c. welche Buchstaben, wenn sie in ihre rechte Ordnung gebracht werden, diesen Verstand haben: *Una methodus consistit in extractione fluentis quantitatis ex æquatione simul involvente fluxionem ejus: altera tantum in assumtione seriei pro quantitate qualibet incognita, ex qua cetera commode derivari possunt, & in collatione terminorum homologorum æquationis resultantis ad inveniendos terminos assumtæ seriei.* Und der Herr von Leibnitz überschrieb in seinem Briefe vom 21. Jun. seine Differential-Rechnung selbst: wie nicht allein aus den beyden Briefen zu ersehen, die in dem dritten Theile der Mathematischen Wercke des *Wallisii* (f. 634. 648.) zufinden; sondern auch *Newton* selbst aufrichtig bekennet in Principiis Philosophiæ Naturalis Mathematicis schol. Lemmat. 2. lib. 2. p. 253. 254. Er hat aber seine Rechnung erst An. 1684. in den Leipziger Actis p. 467. und *Newton* A. 1687. in dem jetzt angezogenen Buche der gelehrten Welt bekandt gemachet: hingegen die beyden Herren *Bernoulli*, absonderlich der jüngere *Johannes*, haben durch herrliche Aufgaben dieselbe erläutern und weiter perfectioniren helffen.

§. 21. Der *Marquis de l'Hospital*, welcher von dem

Hn.

Hn. *Joh. Bernoulli*, jetzund berühmten Professore Mathematum in Basel, die Differential- und Integral-Rechnung des Herrn von Leibnitz erlernet, hat zu erst in seiner *Analyse des infiniment petit.* (A Paris 1696. in Reg. 4. 1. Alph. 2. Bog. Tabb. 11.) die Differential-Rechnung aus einem MSC. des Herrn *Bernoulli*, welches in Händen verschiedener Mathematicorum ist, deutlich beschrieben und ihren vortreflichen Nutzen in der höheren Geometrie gezeiget. Dieses Werck verdienet mit Bedacht gelesen zu werden, wenn man zu höheren Dingen Lust hat. Er war zwar willens noch einen Theil heraus zu geben, darinnen er die Integral-Rechnung auf gleiche Weise erläutern wolte; allein weil er von dem Herrn von Leibnitz vernahm, daß er selbst gesonnen wäre eine *Scientiam infiniti* heraus zu geben, so wolte er lieber seine Arbeit unterlassen, als dadurch die gelehrte Welt eines herrlicheren Werckes berauben.

§. 22. Da der Herr von Leibnitz durch viele wichtige Geschäffte abgehalten worden mit seinem sinnreichen Wercke die gelehrte Welt zuerfreuen, dessen Vortreflichkeit aus den herrlichen Speciminibus abzunehmen, die in den Leipziger-Actis A. 1702. p. 210. & seqq. und An. 1703. p. 19. & seqq. gelesen werden; wollte *Carré* in seiner *Methode pour la mesure des surfaces, la dimension des solides, leurs centres de pesanteur, de percussion & d' oscillation par l' application du Calcul integral* (A Paris 1700. in Reg. 4. 15 Bog. Tabb. IV.) den Verlust einiger massen ersetzen, den wir in Ermangelung

gelung des anderen Theiles von der Analyse des infiniment petits erlitten. Ob er nun aber gleich nur die ersten Buchstaben der Integral-Rechnung gelehret; so ist man ihm doch deswegen Danck schuldig, daß er damahls den Anfängern dazu den Weg gebahnet.

§. 23. Etwas weiter als er gieng *Georgius Cheynæus* in seinem *Methodo inversa Fluxionum* (denn so nennen die Engelländer die Integral-Rechnung), welchen er zu London 1703. in Reg. 4. drucken ließ (6. Bogen). In diesem Buche erkläret er hauptsächlich, was *Newton* und der Herr von Leibnitz von den unendlichen Reihen erfunden, wiewohl zu der Zeit da *Cheynæus* schrieb, der Herr von Leibnitz viel höhere Dinge hiervon publicirte. Vid. Acta Lipsienſ. loc. cit. Nachdem nemlich *Nicolaus Mercator*, ein Holsteiner, in seiner *Logarithmotechnia* prop. 17. p. 31. seqq. (Lond. 1668. in 4. mit des *Michaëlis Angeli Riccii Exercitatione Geometrica*, die zu erst in Rom heraus kommen) die Quadratur der Hyperbel durch eine unendliche Reihe gab und dadurch zeigete, wie man die Brüche durch die Division in unendliche Reihen verwandeln sollte, so erfand *Newton* noch eine andere Methode durch Ausziehung der Wurzel aus Irrational-Grössen unendliche Reihen zuerfinden, und der Herr von Leibnitz erdachte, wie man aus einer angenommenen undeterminirten Reihe eine andere, darinnen die coëfficientes determiniret sind, finden solle: wie beydes aus ihren Briefen erhellet, die dem dritten Theile der

Ope-

Operum Wallisii f. 622.629. zufinden. Was *Newton* hierinnen gethan, weiset seine Analysis per quantitatum series, fluxiones ac differentias cum enumeratione linearum tertii ordinis, welche Wilhelm *Jones* zu London 1711. in 4 (16 Bog. 2 Tab.) heraus gegeben. Er hat nemlich nach dem eigenen Urtheil der Engelländer *Mercatoris* Methode allgemein gemachet. *David Gregorius* in seiner *Exercitatione Geometrica de dimensione figurarum* (Edinburgi 1684 in 4.) hat die Methodos des *Mercatoris* und *Newtoni* durch viele Exempel illustriret, die zum Theil sein Vetter *Jacobus Gregorius* ausgerechnet hatte, wie er p. 2. 3. & 4. erinnert, dessen Buch *de Vera Circuli & Hyperbolæ Quadratura* (Pataviæ 1668. in 4.) mit dem angehängten *Geometriæ parte universali, quantitatum curvarum transmutationi inserviente*, zeiget, was man sich hierinnen von ihm hätte versprechen können, wenn nicht der Todt sein Vorhaben gehindert hätte. Wichtigere Sachen aber trifft man von den unendlichen Reihen in den oben angeführten Dissertationibus des Herrn Bernoulli an. *Johannes Craige*, ein Schottländer, brauchet in seinem *Methodo figurarum lineis rectis & curvis comprehensarum Quadraturas determinandi* (Londini 1685. in 4. 6. Bogen Tab. I.) und in seinem *Tractatu de figurarum curvilinearum Quadraturis & Locis Geometricis*, (Londini 1693. in 4. 11. Bogen Tab. I.) auch unter weilen die unendlichen Reihen; allein so wohl *Gregorius*, als *Craige* gehen im Quadriren durch Umbwege, weil sie dazumahl die

Integral-Rechnung noch nicht verstanden. Des *Craigii Methodus generalis de Locis Geometricis* ist von dem *Marquis de l' Hospital* in seinen *Sections Coniques* und von mir in den Anfangs-Gründen deutlicher ausgeführet worden.

§. 24. Niemand hat zur Zeit die Integral-Rechnung ausführlicher abgehandelt als *Gabriel Manfredius*, in seinem Wercke *de Constructione Æquationum differentialium primi gradus*, (Bononiæ 1707. in 4. 1 Alph. 2 Bog. Tabb. VII.) darinnen er die Methoden erkläret / welche in den Exempeln der vortreflichsten Mathematicorum unserer Zeiten, die hauptsächlich in den Leipziger-Actis hin und wieder anzutreffen, verborgen liegen. Dannenhero dieses Buch denen dienet, welche mit leichter Mühe den Methodum Tangentium inversam wollen verstehen und gebrauchen lernen. Nur wäre zu wünschen gewesen, daß er nach dem Exempel des *Hospitals* die Regeln durch nützliche Exempel erläutert hätte.

§. 25. Alles, was in des *Marquis de l' Hospital Analyse des infiniment petits*, dem *Carré*, *Cheynæo*, *Gregorio* und *Craigio* anzutreffen, hat *Charles Hayes* in seinem *Traitise of Fluxions, or introduction to Mathematical and Mechanical Philosophy*, auch zugleich viele nützliche Aufgaben, die in den Leipziger-Actis zufinden, erläutert, absonderlich dasjenige, was der Herr von Leibnitz von den Ursachen der himmlischen Bewegungen angegeben. Es ist zu Londen 1704. in fol heraus kommen, und bestehet aus 3 Alph. 3 Bog.

§. 26

§. 26. Es hat zwar *Bernhardus Nieuwentiit* in seinen *Considerationibus circa Analyseos ad quantitates infinite parvas applicatæ principia & calculi differentialis usum in resolvendis problematibus Geometricis* (Amstel. 1694. in 8. 3. Bogen) und in seinen *Considerationibus secundis circa calculi differentialis principia* (Amstel. 1696. in 8. 2. Bog.) wieder die Differential-Rechnung einige Einwürffe gemachet, und daher eine andere Methode in seiner *Analysi infinitorum* (Amstelod. 1695 in 8. 20. Bog. Tabb. XXI.) angewiesen, dadurch eben dieses verrichtet werden sol, was man durch die Differential- und Integral-Rechnung gethan: allein es haben nicht allein der Herr von Leibnitz und der Herr *Bernoulli* in den Leipziger-Actis An. 1695. p. 310. & seqq. it. p. 369. & seqq. & A. 1697. p. 125. & seqq. und Herr *Jacob Hermann* in seiner *Responsione ad Cl. Viri Bernhardi Nieuwentiit Considerationes secundas circa calculi differentialis principia editas* (Basileæ 1700. in 8. 4 Bog.) überflüßig erwiesen, daß sie alle keinen Grund haben, sondern man kan auch von ihm urtheilen, was ich oben (§. 18) von denen angemercket, welche in den Anfangs-Gründen der gemeinen Algebra ohne Noth Schwierigkeiten gesuchet. Sonst wissen verständige auch die Analysin infinitorum des *Nieuwentiit* noch zugebrauchen.

§. 27. Der vortrefliche Mathematicus *Johannes Wallis* hat zu erst An. 1685. in Englischer, hernach vermehrter in Lateinischer Sprache einen *Tractatum Historicum & Practicum de Algebra*

publiciret, welcher den grössesten Theil von dem andern *Volumine Operum Mathematicorum* ausmachet. Gleichwie er aber, was in der gemeinen Algebra gethan worden, weitläuftig ausführet; so hat er hingegen von der Differential- und Integral-Rechnung wenig oder gar nichts, indem er nur mit wenigem zwey problemata beschreibet f. 391. & seqq. deren *Newton* in dem oben angeführten Briefe an den Herrn von Leibnitz gedencket. Denn da die erste Auflage heraus kam, war noch wenig von der Differential- und Integral-Rechnung bekandt. Was aber nach der Zeit, sonderlich in den Leipziger-Actis davon zum Vorscheine kommen, hat er nicht erfahren, weil er in seinem hohen Alter nicht mehr alle Bücher lesen können, wie er sich selbst damit in einem Briefe an den Herrn von Leibnitz entschuldiget. Vid. Acta Erudit. Lipf. A. 1696. p. 258. Dannenhero, ist dieses Werck nur von denen zugebrauchen, welche nachdem sie die Algebra verstehen, erkennen wollen, was nach und nach in derselben gethan worden, und wie öfters durch verschiedene Wege man ein Ziel erreichet habe. Dergleichen Betrachtungen aber sind denen sehr dienlich, welche die Kräfte des menschlichen Verstandes erkennen zu lernen bemühet sind.

§. 28. *Charles Reyneau* hat in seiner *Analyse demontrée* (A Paris 1708. in Reg. 4. 5. Alph. 7. B. 5. Tabb.) alle Methoden weitläuftig erkläret, die bisher so wohl in der gemeinen Algebra, als der Differential- und Integral-Rechnung des Herrn von Leibnitz erfunden worden. Allein weil er

mit

mit Exempeln sehr sparsam ist; so muß kein Anfänger sich über dieses Buch machen. Hingegen wenn einer meine Anfangs-Gründe der Algebra recht inne hat, kan er sonder grosse Mühe und nicht ohne Nutzen dieses Werck durchgehen.

§. 29. Die gantze Mathesin puram mit der neuen und alten Algebra findet man in *W. Jones Synopsi Palmariorum Matheseos or, New Introduction to the Mathematicks containing the principles of Arithmetic and Geometry demonstrated &c.* (London 1706 in 8. 20 Bogen). In den ersten zur Arithmetic mit Zifern und Buchstaben gehörigen Sachen ist der Autor so deutlich, daß er es nicht deutlicher hätte machen können. Allein da er in folgenden alles durch blosse Zeichen vorstellet, so wird er sonderlich in der Geometrie für Anfänger unterweilen allzukurtz. Wer aber nur mercket, daß in dergleichen Büchern jede Zeile mit Nachdencken und in richtiger Ordnung gelesen werden muß; wird auch darein sich leicht finden lernen. Es kan aber dieses Buch den Lehrenden dienen, wenn sie den Anfängern etwas erklären wollen; hingegen wenn diese auch aus andern Büchern die Sachen gelernet, können sie die Synopsin palmariorum Matheseos zur Wiederhohlung brauchen.

§. 30. Wer die Application der Algebra, sonderlich der neueren, erkennen wil/ auch sich immer mehr und mehr in derselben zu üben gedencket: hat Ursache die *Acta Eruditorum* und *Histoire de l' Academie des Sciences* mit ihren *Memoires*, ingleichen die *Miscellanea Berolinensia* zu lesen, wiewohl

auch die *Transactiones Anglicanæ* dazu etwas beytragen können. Die vornehmsten Algebraischen Erfindungen, die in den Transactionibus Anglicanis enthalten, treffet ihr in den beyden ersten Theilen der *Miscellaneorum Curiosorum, being a collection of some of the principal phænomena in Natur &c.* an, welche von Wort zu Wort aus ihnen genommen. Der erste Theil ist zu Londen 1705. der andere 1706. in Reg. 8. heraus kommen. (Tom. I. 1. Alph. Tabb. V. Tom. II. 1. Alphab. 2. Bogen Tabb. VIII.).

§. 31. *Brook Taylor* hat A. 1715. zu Londen in 4. (15½ Bog.) einen *Methodum incrementorum directam & inversam* herausgegeben, darinnen er die Differential-Rechnung nicht nur in unendlich kleinen Grössen, sondern auch in endlichen betrachtet. Unerachtet man dieses als etwas neues aufgenommen; so hat doch der Herr von Leibnitz vor mehr als 40 Jahren seine Differential-Rechnung bey solchen Fällen gebrauchet, da der Unterscheid der Grössen endlich ist, als bey Summirung der Zahlen, und ist eben dadurch auf ihren Gebrauch in unendlich kleinen Grössen in der Geometrie kommen.

§ 32. In den Transactionibus Anglicanis, welche für den Monath May und Junius A. 1708. herauskamen, schrieb *Joannes Keil*, der Herr *Newton* wäre sonder Zweiffel der erste Erfinder der Differential-Rechnung, oder (wie er redet) Arithmeticæ fluxionum; der Herr von Leibnitz aber hätte sie nach diesem unter einem anderen

Nah-

Nahmen, und unter anderen Zeichen in den Actis Eruditorum herausgegeben. Weil der Herr *Sloane* denselben Theil der Transactionum an den Herrn von Leibnitz geschickt hatte; verlangte er in seinem Antwort-Schreiben von dem 4 Martii 1711, Keil sollte in den Transactionibus Anglicanis sich erklären, er habe ihm nicht Schuld geben wollen, als wenn er seine Erfindung von einem anderen gelernet und sich mit Unrecht zugeeignet hätte. Als der Herr *Sloane* des Herrn von Leibnitz Schreiben Keilen zuschickte, schrieb er einen weitläuftigen Brief zur Antwort zurücke, darinnen er behaupten wollte, der Herr *Newton* wäre der erste Erfinder der Differential-Rechnung und hätte in einem Schreiben an den Herrn von Leibnitz soviel davon blicken lassen, daß ein solcher Mann wie er, dadurch die Sache hätte herausbringen können. Der Herr von Leibnitz meinete, hierdurch würde seiner Aufrichtigkeit noch mehr zunahe getreten, und da es sich nicht gezieme in seinem Alter, nach soviel abgelegten Proben derselben mit einem Menschen, dem die vor diesem geschehene Sache nicht genung kundig wären, sich in Streit einzulassen, überließ es in seinem Schreiben von dem 29. Dec. 1711 der Königl. Societät, ob sie nicht der ungerechten Beschuldigung abhelffen wollten. Hierauf hat die Societät durch einige die Briefe untersuchen lassen, die in ihrer Verwahrung sind, und von 1669. bis 1677. von *Barrowen*/ *Collinsen*/ Oldenburgen/ *Newtonen* und Leibnitzen geschrieben

worden. Daraus ist das *Commercium epistolicum D. Johannis Collins & aliorum de Analysi promotæ* erwachsen, welches zu Londen A. 1712. in 4. (15½ Bog.) herauskommen und von dem Secretario Societatis *Richard Waller* nach Deutschland, Franckreich, Holland und Italien verschicket worden, damit es umbsonst an die Mathematicos aller Orten ausgetheilet würde. Dadurch suchte man zu behaupten, der Herr *Newton* sey der erste Erfinder der Differential-Rechnung und habe demnach Keil dem Herrn von Leibnitz nicht Unrecht gethan, daß er ihm dieselbe zugeeignet.

§. 33. Der Herr von Leibnitz war damahls in Wien und bekam das Commercium epistolicum nicht zu sehen. Derowegen als ich ihm davon schrieb und von ihm vernehmen wollte, ob nicht etwas dagegen in den Actis Eruditorum zu erinnern wäre, wenn das Buch recensiret würde; so gefiel ihm besser, daß unter dessen nur ohne Nahmen des Ortes und des Autoris bekandt gemacht ward, daß er in Wien wäre und das Commercium epistolicum noch nicht gesehen hätte, und dabey des Herrn *Bernoulli* Gründe aus einem an ihn abgelassenen Schreiben angeführet worden, warumb man ihm die Erfindung nicht streitig machen könte: welche kleine Schrifft von einem halben Bogen auch in die Deutschen Acta Eruditorum eingerücket worden. Davon nahm Keil Gelegenheit sehr anzüglich von dem Herrn von Leibnitz und dem Herrn *Bernoulli* zuschreiben, theils in den Transactionibus Anglicanis,

theils

theils in dem Journal literaire, welches man im Haage drucken lässet. Weil Reil sehr grob ist und Verständige vor sich den Ungrund seiner Beschuldigungen sehen; hat der Herr von Leibnitz niemahls ihm zu antworten sich entschliessen wollen. Doch hat er bey Gelegenheit in einigen Briefen dem Herrn von *Newton* seine Meinung gesagt welcher sich auch dagegen verantwortet.

§. 34. Diese Briefe des Herrn von Leibnitz und Herrn *Newton*, welche 1715 und 16 geschrieben worden, sind bey Joseph *Raphsons* Historia Fluxionum (Lond. 1715. in 4. 16 Bog.) angedrucket worden. In dieser Historie aber findet man weiter nichts als *Newtons* schon so offtgedruckte Sachen, so die unendlichen Reihen und Quadraturen der krummen Linien betreffen und was der Herr von Leibnitz von seiner Analysi in den Actis Eruditorum 1684 herausgegeben nebst einigen schon öffters wiederholeten, zum Theil einfältigen Anzüglichkeiten wieder den Herr von Leibnitz.

§. 35. Zum Beschluß des gegenwärtigen Capitels muß ich auch noch die Analytischen Schrifften der Alten anführen. Es erzehlet dieselben *Pappus* in der Vorrede über das siebende Buch seiner Collectionis Mathematicæ, und sind folgende. 1. *Datorum Euclidis liber unus*, welches Buch von einigen mit zu den Elementis gedrucket worden. 2. *Apollonii de Sectione Rationis libri duo*, welche *Halley* zu Oxfurt 1706 in 8. (1 Alph. 6. Bog.) herausgegeben. 3. *Apollonii de sectione Spatii libri*

bri duo, welche verlohren gegangen, *Halley* aber zu ersetzen sich bemühet und den vorigen mit angehänget. 4. *Apollonii de inclinationibus libri duo*, *de Tactionibus libri duo*, *de locis planis duo*, *Conicorum octo*, von welchen nur die letzten vorhanden (§. 12. c. 2), die ersten aber *Marinus Ghetaldus*, die anderen *Franciscus Vieta* ersetzet. 5. *Euclidis Porismatum libri tres & de locis ad superficiem duo.* 6. *Aristæi de locis solidis quinque*, welche *Vincentius Viviani* ersetzet und 7. *Eratosthenis de mediis proportionalibus duo.*

Das 4. Capitel
Von den Trigonometrischen Schrifften.

§. 1.

Die Trigonometrie ist anfangs umb der Astronomie willen erfunden worden. Daher hat *Ptolemæus* in sein Almagestum so viel davon hinein gebracht, als ihm dienlich schiene, und die Neueren pflegen öffters die Trigonometrie vor die Astronomie drucken zu lassen.

§. 2. *Joh. Regiomontanus* (eigentlich Müller genannt) hat fünff Bücher von den Triangeln A. 1464. geschrieben, welche nach seinem Tode *Schonerus* A. 1533. in fol. (2 Alph. 12 Bog.) drucken lassen. Er hat auch einen neuen Canonem Sinu-

um

um ausgerechnet und darinnen die zehentheiligen Brüche mit grossem Vortheile eingeführet, durch beyde Arbeit hat er ein grosses zu dieser Wissenschaft beygetragen.

§. 3. *Joachimus Rheticus* hat die Sinus von zehen zu zehen Secunden mit grosser Mühe in solchen Theilen ausgerechnet, deren der Radius 1000 000 000 000 000 hat, welche mit einigen Zusätzen nach seinem Tode *Bartholomæus Pitiscus* zu Franckfurt am Mayn 1613 in fol. (3 Alph. 21 Bog.) herausgegeben. Dieses Buch dienet dazu, daß man die gemeinen Tabulas Sinuum & Tangentium daraus corrigiren kan, damit nicht durch die zum öfftern wiederholete Auflagen Fehler einschleichen.

§. 4. Es hat nemlich *Rheticus*, der Mathematum Professor zu Wittenberg gewesen, aber die Profession verlassen, und bey dem *Copernico* gelebet, viel Mühe angewendet, die Trigonometrie vollkommener zu machen, wie aus dem *Opere Palatino de Triangulis* erhellet, welches er angefangen, *Valentinus Otto* aber, des Churfürsten von der Pfaltz *Friderici IV.* Mathematicus, zu Ende gebracht. Es ist dieses Werck A. 1616. in fol. (21 Alph. 17. Bog.) herauskommen und befinden sich darinnen 1. *Rhetici* libri tres de fabrica Canonis doctrinæ triangulorum: 2. Ejusdem liber quartus de triangulis globi: 3. *Othonis* libri quinque de triangulis globi sine angulo recto: 4. ein sehr weitläufftiger Canon triangulorum.

§. 5. *Bartholomæus Pitiscus* hat in seinen fünf

Bü-

Büchern von der Trigonometrie diese Wissenschafft wohl erläutert. Sie sind zuerst A. 1599, nach diesem zum dritten mahle zu Franckfurt A. 1612. in 4 (2 Alph. 15. Bog.) vermehrter herauskommen. Man findet darinnen den Canonem Sinuum, tangentium & secantium, zugleich mit 11 Büchern, darinnen der Nutzen der Trigonometrie im Feldmessen, in der Baukunst, Fortification, Geographie, Gnomonick und Astronomie durch allerhand nützliche Aufgaben gezeiget wird.

§. 6. Einige Jahre vorher, nemlich A. 1591 hatte *Philippus Lansbergius* seine *Geometriam Triangulorum* herausgegeben, welche A. 1663 in Fol. zu Middelburg (11. Bog.) in Seeland vermehrter aufgeleget worden und zu Anfange seiner Wercke stehet. Das Buch ist deutlich und ausführlich.

§. 7. *Willebrordi Snellii* doctrinæ triangulorum Canonicæ libros quatuor hat nach seinem Tode *Martinus Hortensius* zu Leyden 1627. in 8. (29 Bog.) herausgegeben und zugleich einen Anhang gemachet, darinnen er den Nutzen so wohl der gemeinen, als sphärischen Trigonometrie zeiget.

§. 8. Die Trigonometrie hat eine grosse Vollkommenheit erreichet, als *Johannes Neperus*, ein Schottländischer Baron, die Logarithmos zuerst öffentlich darein eingeführet. Sein Buch, so hieher gehöret, ist unter dem Titul: *Mirifici logarithmorum Canonis descriptio ejusque usus*

in

in utraque Trigonometria & omni Logistica mathematica explicatio, zu Edenburg 1614. in 4 (21 Bog.) herauskommen und nach seinem Tode von seinem Sohne A. 1619. vermehrter aufgeleget worden. In demselben hat er auch eine allgemeine Regel für die sphärischen Triangel gegeben, welche in etwas von meiner unterschieden ist, die ich in meinen Lateinischen und Deutschen Anfangs-Gründen der Trigonometrie erkläret. Es sind aber seine Logarithmi von denen, die wir jetzund haben, unterschieden, weil er den Logarithmum Sinus totius *o* setzet, den wir jetzt für den Logarithmum von 1 annehmen.

§. 9. Den *Canonem Neperi*, welcher nur auf Minuten gieng, hat von zehen zu zehen Secunden erweitert *Benjamin Ursinus* und ihn seiner Trigonometriæ angehänget, welche zu Cölln A. 1625. in 4. herauskommen (die Trigonometrie bestehet aus 1. Alph. 12. Bog. Der Canon aus 2 Alph. 11 Bog.). In der sphärischen Trigonometrie gehet er nach der allgemeinen Neperischen Regel.

§. 10. Die Neperischen Logarithmos, welche *Justus Byrgius* längst vorher gehabt, aber nur zu seinem Gebrauch behalten, hat Kepler in seinen Tabulis Rudolphinis in die Astronomie eingeführet. Daher hat sie sein Eydam Jacob Bartsch zu beqvemerem Gebrauche in der Astronomie erläutert in den Tabellen, die zu Sagan 1630 herauskommen, nach diesem aber wegen ihres Nutzen von Joh. Caspar Eisenschmieden A. 1700 in 8. (1

Alph.

Alph. 17 Bog.) unter dem Titul: *Joh. Kepleri & Jac. Bartschii Tabulæ Manuales Logarithmicæ* wieder aufgeleget worden.

§. 11. Auf Nepers Gutbefinden hat *Henricus Briggius*, Professor Geometriæ zu Orfurt, die Logarithmos für die gemeine Zahlen von 1 bis 20 000 und von 90 000 bis 100 000 ausgerechnet auf die Art, wie wir sie jetzund haben, und nebst einer Beschreibung, wie sie zu finden und zu gebrauchen, A. 1624. in Fol. unter dem Titul *Arithmetica Logarithmica* drucken lassen. *Adrianus Vlacq* hat sie bald drauf (Goudæ 1628. in Fol. 9 Alph. 7 Bog.) von neuem auflegen lassen, und die Logarithmos von 20 000 bis 90 000 hinzugethan, jedoch des *Briggii* Logarithmos umb 4 Zahlen vergeringert. Uber dieses hat er den Canonem Sinuum & Tangentium für alle Minuten des Qvadrantens dazugesetzet, und in der Beschreibung eines und das andere geändert. Eben dieser *Vlacq* hat A. 1633. seine Trigonometriam artificialem seu Magnum Canonem Triangulorum logarithmicum (Goudæ in fol. 5 Alph. 3 Bog.) drucken lassen, darinnen er die Logarithmos Sinuum & Tangentium von zehen zu zehen Secunden gegeben, und für die gemeinen Zahlen Logarithmos bis 20 000.

§. 12. Es hatte auch *Briggius* einen neuen Canonem Sinuum und Tangentium für Hundert-Theile der Grade vor; aber er starb, ehe er ihn zu Ende bringen konte. Was noch fehlete, hat *Henricus Gellibrand* hinzugesetzet und beyde Arbeit A. 1633. unter dem Titul *Trigonometriæ Britan-*

tan-

tannicæ herausgegeben (Goudæ in fol. 3 Alph. 7 Bog.).

§. 13. Unter eben diesem Titul hat ein Trigonometrisches Werck, aber in Englischer Sprache, *Johann Newton* drucken lassen (Londini 1658. in fol. 5 Alph. 19 Bog.). Darinnen findet man ausser den gewöhnlichen Materien, die in dergleichen Büchern abgehandelt werden, 100 000 Logarithmos für gemeine Zahlen und die Logarithmos Sinuum & tangentium für Hundert-Theile der Grade, ja für Tausend-Theile der ersten drey Grade des Quadrantens.

§. 14. A. 1643. ist zu Bononien in 4. (1 Alph. 1 Bog.) des berühmten *Cavalerii* Trigonometria plana & sphærica herauskommen, deren sich *Geminianus Rondelli*, Mathematum Professor zu Bononien, in seiner Universale Trigonometria, lineare e logarithmica (Bologna 1705. in 4. 2. Alphab. 12 Bog.) bedienet.

§. 15. *Sethi Wardi* Idea Trigonometriæ demonstratæ, welche A. 1654. in 4. (13 Bog.) mit seinem Tractat von den Cometen zu Orfurt herauskommen, ist sehr kurtz. Dergleichen Bewandnis hat es mit *Wilhelmi Oughtredi* Trigonometria, die mit dem Canone Sinuum, tangentium & secantium zu Londen 1657. in 4. (1 Alph. 13 Bog.) gedrucket worden.

§. 16. *Richard Norwood* hat eine Trigonometrie in Englischer Sprache zu Londen 1651. in 4 (2 Alph. 3 Bog.) mit dem Canone Sinuum & tangentium, & logarithmorum heraus gegeben, darinnen

innen er in der sphärischen Nepers allgemeine Regel erkläret.

§. 17. Für Anfänger dienet das *Compendium Trigonometriæ planæ & sphæricæ*, welches *Jacobus Gooden* ein Jesuit, nebst den vornehmsten Lehrsätzen aus dem *Euclide* und einem Auszuge aus dem Canone Sinuum, tangentium & logarithmorum, zu Lüttig 1704. in 8 (12½ Bog.) herausgegeben.

§. 18. Unter den gemeinen Tabulis Sinuum, Tangentium & Logarithmorum lobet man des *Vlacqs*, die zu Haage 1665. gedrucket worden, und des *Ozanams*, der seine darnach corrigiret. Was ich bey meinen, die hier in Halle A. 1711 (20. Bog.) aufgeleget worden, gethan; kan man aus der beygefügten Vorrede ersehen.

Das 5. Capitel.
Von den Architectonischen Schrifften.

§. 1.

Aus dem Alterthume sind uns allein *Vitruvii* zehen Bücher von der Bau-Kunst übrig geblieben, in welchen er alles, was zur Bau-Kunst gehöret, ausführlich zu lehren sich bemühet. Die beste Lateinische Edition ist des *de Laët*, welche zu Amsterdam 1649. in fol. (6 Alph.) mit den Anmerckungen des *Guil. Philandri*, *Danielis Barbari* und *Claudii Salmasii*, dem

Lexi-

Lexico Vitruviano Bernhardini Baldi, den *Elementis Architecturæ Henrici Wottoni*, drey Büchern von der Mahlerey *Leonis Baptistæ de Albertis*, einigen Excerptis ex Dialogo *Pomponii Gaurici* de sculptura und einem Commentario de sculptura & pictura *Ludovici Demontiosii* &c. zum Vorschein kommen.

§. 2. Man tadelt aber an dem sonst so ruhmwürdigem Wercke *Vitruvii*, daß er keine gute Ordnung gehalten, sondern alles untereinander geworffen; überaus unverständlich geschrieben, nemlich nach dem Urtheile *Alberti* (lib. 6. c. 1. de re ædificatoria pag. 80. & seq.) den Griechen Lateinisch, und den Lateinern Griechisch; und viel überflüßiges mit eingemischet.

§. 3. Den ersten und dritten Fehler hat *Perrault* gehoben, als er, wie vor diesem *Philibert de l'Orme* gerathen, in seiner *Architecture generale de Vitruve reduite en Abregé* (Amstel. 1681. in 8. 16½ Bogen Text, 1½ Kupfer) die Lehren *Vitruvii* in eine richtige Ordnung gebracht, die durch das gantze Werck hin und wieder zerstreuet sind.

§. 4. Den dunckelen Text *Vitruvii* hat *D. Gualt. H. Rivius* durch seine Deutsche Ubersetzung, und die jedem Capitel beygefügte Auslegung verständlich gemachet. Es ist sein übersetzter *Vitruvius* das letzte mahl zu Basel 1614. in fol. heraus kommen (7 Alph. 2 Bog. mit vielen Figuren), aber nach dem Exempel *Vitruvii* viel überflüssiges mit ein gemenget. Dieser Deutschen Uberse-tzung ist die Frantzösische des *Perrault* vorzuziehen,

die Anfangs 1673, hernach 1684 vermehrter und hin und wieder verändert, mit auserlesenen Anmerckungen und ausbündig schönen Kupffern unter dem Titul: *Iex dix Livres d' Architecture de Vitruve* zu Paris in Reg. fol. gedrucket worden (4 Alph 5 Bog.).

§. 5. Weil aber *Vitruvius* die Lehre von den 5. Ordnungen, welche von einigen für das Hauptwerck in der Baukunst gehalten wird, nicht vollständig abgehandelt; wie denn auch zu seiner Zeit die Römische Ordnung noch nicht erfunden war; so hat wohlgedachter *Perrault* ein herrliches Werck von den 5 Ordnungen der Bau-Kunst, unter dem Titul: *Ordonnance des cinq especes de Colonnes selon la methode des anciens*, zu Paris 1684 in fol. heraus gegeben, darinnen er die Vorurtheile der Baumeister gewaltig bestreitet.

§. 6. Lange nach *Vitruvio* hat *Leo Baptista de Albertis* gelebet, dessen *Libri de re ædificatoria decem* zu Paris 1512 gedrucket worden (2 Alph. in 4). Er hat sich angelegen seyn lassen die Regeln der Bau-Kunst zusammen zu tragen; aber die wichtige Lehre von den 5 Ordnungen etwas schlecht abgehandelt. Zwar wolte er *Vitruvio* seinen Ruhm abjagen; aber es ist ihm nicht gelungen. Es ist dieses Buch auch 1585 zu Florentz Lateinisch, und zu Venedig Italiänisch 1546 in 8 (1 Alph. 9½ Bog.) heraus kommen: ja vorhin 1553 ins Frantzösische übersetzet worden.

§. 7. Bald nach ihm haben *Sebastian Serli* und *Andreas Palladio* zu einer Zeit gelebet. Jener hat

hat 7, dieser 4 Bücher von der Bau-Kunst geschrieben. Die ersten 5 Bücher *Serlii* sind Italiänisch zu Venedig 1601 in fol. Deutsch zu Basel 1609 in fol. gedrucket worden (4 Alph. 13 Bog.). Er handelt nur von allerhand Gebäuden und Architectonischen Wercken, und den 5 Ordnungen. Die Grund-Regeln hat er weggelassen, sonder Zweiffel weil er sie aus *Vitruvio* als bekandt voraus setzet, den er so hoch gehalten, daß es ihm unrecht geschienen im geringsten von ihm abzuweichen. Vid. lib. 3. fol. 46. edit. Venet. Das sechste Buch von den Wohnungs-Gebäuden ist nicht zum Vorschein kommen. Das siebende von den Häusern auf dem Lande hat *Jacobus Strada* Lateinisch und Italiänisch zu Franckfurt 1573 in fol. drucken lassen.

§. 8. *Palladius* hat den Ruhm, daß er es allen andern Baumeistern in den 5 Ordnungen zuvor gethan, und seinen Wercken ein prächtiges Ansehen giebet. In seinem ersten Buche ist eine vollständige Anweisung zur Bau-Kunst enthalten. In den übrigen wird von allerhand Arten der Gebäude und anderen Architectonischen Wercken gehandelt. Er hat ordentlich und deutlich geschrieben. Daher er auch für andern den Anfängern der Bau-Kunst zu recommendiren. Alle 5 Bücher sind Italiänisch A. 1575. in fol. gedrucket worden. A. 1714 ist zu Venedig eine neue Auflage gemachet worden, da man die Holtzschnitte in Kupfer verwandelt, und seinen Tractat von den Antiquitäten zu Rom mit beygefüget. Die ersten

zwey hat Georg Andreas Böckler in das Deutsche übersetzet, und mit vielen Anmerckungen zu Nürnberg 1689 in fol. (1 Alph. 3 Bog. Tab. 88) auflegen lassen. Sonst hat auch *Palladius* eine Beschreibung der Kirchen zu Rom A. 1554 in 8. drucken lassen.

§. 9. Der Abt *Philibertus de l' Orme*, Caroli des IX. Rath, Eleemosinarius und Baumeister hat A. 1567 zu Paris 9 Bücher von der Bau-Kunst in Frantzösischer Sprache in fol. heraus gegeben. Es sind viel nützliche Regeln, sonderlich von den Gewölbern, darinnen zu finden, die man anderswo vergebens suchet. Er war zu seiner Zeit so berühmt, daß man ihn auch ausser Franckreich Königliche und Fürstliche Palläste angeben ließ. Er mischet aber wie *Vitruvius* und *Alberti* viel Dinge mit ein, die zur Sache nicht gehören.

§. 10. *Jacob Barozzio Vignola* hat 1631 in Italiänischer Sprache ein Buch von den 5 Ordnungen heraus gegeben. A. 1712 hat es *Duræus de Champdoré* unter dem Titul *Regles des cinq Ordres d' Architecture de J. B. Vignole avec plusieurs augmentations de Michel Angel Buonaroti* zu Leyden in 8 ($9\frac{1}{2}$ Bog.) wieder auflegen lassen. Weil er aber sehr kurtz geschrieben, hat es *Daviler* in seiner Frantzösischen Übersetzung mit weitläufftigen Commentariis vermehret, in welchen die gantze Bau-Kunst erläutert wird. Das Werck ist unter dem Titul: *Cours d' Architecture, qui comprend les Ordres de Vignole, avec des Commentaires, les figures & descriptions des plus beaux*

beaux batimens & de ceux de Michel Angel &c. zu Paris heraus kommen, und zu Amsterdam 1694 in 4 (3 Alph. 20 Bogen Tabb. 13. 6 Bog.). Der Herr Sturm hat dieses Buch in das Deutsche übersetzet, und mit einigen Anmerckungen vermehret, das Lexicon aber, daraus der grösseste Theil des Buches bestehet, weggelassen / auch noch $3\frac{1}{2}$ Bogen Figuren dazu gemachet (Amstel. 1699. in 4. 2. Alph.). Es ist kürtzlich in Paris vermehrter von neuem aufgeleget worden.

§. 11. *Vincentius Scamozzi* hat 1615 zu Venedig unter dem Titul: *L'Idea della Architettura Universale* das erste, andere, dritte, sechste und siebende Buch seiner Bau-Kunst in fol. drucken lassen. Das sechste und dritte ist ins Deutsche übersetzet worden / und unter dem Titul: Klärliche Beschreibung der fünff Säulen-Ordnungen und der gantzen Bau-Kunst zu Nürnberg 1697 in fol. nachgedrucket worden (2. Alph. 6. Bog. Tabb. 85). Man rühmet ihn, daß er sich wohl auf die Proportion verstanden. Allein er hat verwirret geschrieben, und wird ein Anfänger die Bau-Kunst aus ihm nicht lernen. Die beste Auflage ist die Frantzösische, welche zu Leyden A. 1713. in fol. Reg. (3. Alph. 5. Bog. Tabb. 105.) unter dem Titul: *Oeuvres d'Architecture de Vincent Scamozzi* heraus kommen.

§. 12. *Carolus Philippus Dieussart* hat in seinem in Deutscher Sprache herausgegebenem *Theatro Architecturæ Civilis* (Bamberg 1697 in Reg. fol. 1 Alph. 3 Bog. Tabb. LXV.) nicht allein die zur

Bau-Kunst nöthigen Regeln gegeben; sondern auch die 5 Ordnungen nach dem *Palladio*, *Vignola*, *Scamozzi*, *Pietro Cataneo*, *Sebastian Serlio*, und *Branca* untereinander verglichen: dergleichen Arbeit vor ihm *Rol. Freard de Chambray* (A Paris 1650 in fol.) verrichtet.

§. 13. Blondell hat A. 1698. seinen *Cours d' Architecture* in 5. Theilen zu Paris in Regal fol. drucken lassen, davon schon etwas A. 1675. heraus kommen war (8 Alph. 14 Bog. Tabb. XXIV und sehr viel eingedruckte Kupfer). In dem ersten Theile erläutert er die 5 Ordnungen nach dem *Vitruvio*, *Vignola*, *Palladio*, *Scamozzi*; in den übrigen handelt er meistens von dem Gebrauch der Ordnungen aus aller berühmten Baumeister Schriften. Er hat sich nemlich vorgenommen bloß von denen Dingen zuhandeln / welche zur Schönheit des Gebäudes gehören. Vid. part. 5. lib. 3. c. 1. f. 671.

§. 14. Es dienen auch zu Erläuterung der fünf Ordnungen des *Antoine Desgodetz Edifices antiques de Rome* (A Paris 1697. in fol. 3 Alph. 17 Bog. mit ausbündig schönen eingedruckten Kupfern): ingleichen Joh. Balthasar Lauterbachs *Abregé d' Architecture* (Arnst. 1699. in 8. 2. Bog. Tabb. XVIII). Er hat die leichteste Manier die Ordnungen zu zeichnen, und zwar auf eine neue Art angewiesen.

§. 15. Nicolaus Goldmann / ein Breßlauer, hat in seinem *Tractatu de Stylometris* oder dem Gebrauche der Baustäbe (Lugd. Bat. 1661. in fol.

Lat.

Lat. & Germ. 9. Bog. Tabb. XL) Instrumente beschrieben, dadurch man die 5. Ordnungen überaus leichte beschreiben kan, und die Ordnungen selbst in grössere perfection gesetzet, als vor ihm nie geschehen. In seiner Vollständigen Anweisung zu der *Civil*-Bau-Kunst/ welche der Herr Sturm zu Wolffenbüttel 1696. in Reg. fol. (2 Alph. 4 Bog. Tabb. 74) ediret, wird eben diese Lehre von den Ordnungen vorgetragen, und ihr Gebrauch gezeiget, über dieses auch alles übrige mit Fleiß zusammen getragen, was in den Schrifften *Vitruvii*, der berühmten Italiänischen Baumeister und dem Commentario *Vilalpandi* über den Propheten Ezechiel hin und wieder zerstreuet zufinden. Er hat anfangs die Kunst-Wörter erkläret, und ihnen einige allgemeine Regeln von der Festigkeit/ Beqvemlichkeit, und Zierlichkeit des Gebäudes beygefüget: keines Weges aber wie die Mathematici aus diesen vorhergesetzten Gründen das folgende erwiesen. Daher muß man sich nicht einbilden, als wenn er sein Buch nach der Mathematischen Lehr-Art eingerichtet, und die Regeln der Bau-Kunst, wie in Wissenschaften gebräuchlich, demonstriret hätte. Es ist aber sonst dieses Buch das beste unter allen: wiewohl zum Gebrauch der Ungelehrten viel dienlicher wäre, wenn man ein kürtzeres und vollständigeres in besserer Ordnung auffsetzete, zumahl da die Kürtze der Deutlichkeit nichts benehmen würde. Es hat aber auch schon der Herr Sturm An. 1699 in der ersten Ausübung der Civil-Bau-Kunst des Goldmanns viel ersetzet,

ket, was ihm an nöthigen Materien abgehet. In diesen Anmerckungen thut er zugleich einen Vorschlag von einer sechsten Ordnung, die aber zur Zeit noch nicht angenommen worden (1 Alph. 14 Bogen Tabb. XIX). Nach diesem hat Herr Sturm verschiedenes zu mehrerer Erläuterung dieses Werckes drucken lassen, welches die Kupferhändler herumb zu tragen pflegen.

§. 16. Wer die zur Zimmer-Kunst gehörige Sachen erkennen wil, damit er lerne, wie geschickte Verbindungen des Holtzwerckes zuerhalten; kan sich aus Johann Wilhelms *Architectura Civili* oder Beschreibung und Vorreissung vieler vornehmer Dachwerck &c. (Nürnberg in fol. 5. Bog. Tab. LXXIV in 2. Theilen) und Johann Vogels Modernen Bau-Kunst (Hamburg 1707 in fol. 3. Bog. Tabb. 35.) Raths erholen.

§. 17. Zu dem Wasserbaue sind gute Bücher *L' Arte di restituire à Roma la tralasciata Navigatione del suo Tevere* Cornelii Meyers, eines Holländers, (in Roma A. 1685. in fol. 2 Alph. 3 Bog. mit vielen eingedruckten Kupfern): seine *Nuovi ritrovamenti* (in Roma 1689. in fol. 8 Bog. mit vielen Kupfern) und ein anderes Buch, so von eben diesem Autore zu Rom 1696 in fol. (12 Bog. mit vielen Kupfern) gedrucket worden. Hieher gehöret auch des *Joh. Baptistæ Buratteri Architectura d' Acque* (Piacenza 1656. in fol. 3 Alph. 6 Bog.): ingleichen *Dominici Guilielmini dellæ natura de fiumi Trattata* (Bonon. 1697 in 4. 2 Alph. 12. Bog 15 Tab.). Aus dem ersten Buche

hat

hat ein ungenannter Frantzose einen angenehmen Auszug gemacht und ihn als sein eigenes Werck unter dem Titul: *Traité des moyens de rendre les Rivieres navigables* zu Amsterdam in 8. heraus gegeben (Amsterdam 1696 in Reg. 8. 6 Bog. Tabb. XII).

§. 18. Endlich muß ich auch des Herrn *des Argues* Kunstrichtig und Probmäßige Zeichnung zum Steinhauen in der Bau-Kunst rühmen, darinnen die schöne Erfindung der Frantzosen die Steine nach Geometrischen Gründen zu allen Arten der Bogen und Gewölber zu hauen, deutlich vorgestellet wird. Die Deutsche Uebersetzung aus dem Frantzösischen ist zu Nürnberg 1699 in 8 gedrucket worden (15 Bog. Tabb. 114).

Das 6. Capitel
Von der Artillerie oder Pyrotechnie.

§. 1.

Unter unseren Deutschen, die sich auf Feuerwercke verstehen, werden *Casimirus Simienowitz*, ein Pohle, Johann Sigismund Buchner und Ernst Braun im Werth gehalten. Des ersten vollkommene Büchsenmeisterey-Kunst ist mit dem anderen Theile von Daniel Ellrichen vermehret worden und zu Franckf. am Mayn in fol. herauskommen (3 Alph. 20 Bogen Tabb. 43). Aus ihm hat meistentheils das seine

Dechales in seinem Mundo Mathematico genommen. Buchners Artillerie oder Theoria & Praxis Artilleriæ ist zu Nürnberg 1685 in fol. (2 Alphab. 18 Bog. Tabb. 53) und Braunens *Novissimum Fundamentum & Praxis Artilleriæ* zu Dantzig 1687 in fol. (2 Alph. 16 Bog. Tabb. 60) gedrucket worden. Es handeln aber diese Autores nicht allein vom Pulver und dem Geschütze; sondern auch von allen Lust- und Ernst-Feuerwercken: von welchen Materien zusammen ein kurtzer, doch deutlicher Begriff/ in Georg Andreä Böcklers drittem und vierdtem Theile des *Manualis Architecturæ Militaris* oder Hand-Büchleins über die Fortification zu finden (Franckf. und Leipzig 1689. in 16. Tom. III. 4 Bogen Tabb. XI. Tom. IV. 10 Bogen Tab XXXIV).

§. 2. Michael Mieth hat in seiner *Artilleriæ recentiori praxi* oder Geschütz-Beschreibung das Geschütze nebst den Ernst-Feuern mit dem Pulver und seinem Gebrauche am ausführlichsten beschrieben; allein von Lust-Feuer-Wercken nichts beygebracht (Franckfurt 1684. in fol. 3 Alph. 10 Bog. Tab. LX).

§. 3. Dergleichen Arbeit ist fast *La Forge de Vulcain, ou l' Appareil des Machines de Guerre*, die der *Chevalier de Saint Julien* (A la Haye 1706 in Regal 8. 10 Bog.) herausgegeben, nur daß, wie leichte zu erachten, nicht alles so weitläuftig wie dort ausgeführet wird. Der Autor bemühet sich junge Leute, die einige Erkäntnis von der Artillerie zu wissen verlangen, nicht aber Artillerie-

Be-

Bediente und Stück-Giesser zu unterrichten: wozu Miethens Werck dienlich.

§. 4. Alles was nur von Geschütze, dessen man sich im Kriege bedienet, erfunden worden, hat sehr genau beschrieben und vorgezeichnet *Surirey de Saint Remy* in seinen *Memoires d' Artillerie*. Die beste Auflage ist zu Paris 1707. in Reg. 4. (4 Alph. 17 Bogen Tabb. 196) heraus kommen und vermehrter als die anderen.

§. 5. Absonderlich ist denen, welche gerne was kurtzes und gutes von der Artillerie haben wollen, der gründliche Unterricht von der Artillerie zu recommendiren, der zu Hamburg 1699 in 8. aus dem Holländischen übersetzet worden (10 Bog. Tabb. 6¼ Bog.) und den berühmten *Cæborn* zu seinem Autore hat.

§. 6. Für Anfänger dienet der gründliche Unterricht von der Theoria und Praxi der heutigen Büchsermeisterey, den *Augustinus* Brand zu Franckfurt A. 1713. in 8 (2 Alph. 4 Bog. 29. Tab.) drucken lassen. Auf dem Titul stehet zwar, als wenn es eine Ubersetzung einer Frantzösischen Schrifft des *Chevalier de St. Julien* wäre: allein den Ungrund siehet man daraus, weil ein grosses Theil des Buches von Wort zu Wort aus Miethen, und vieles auf gleiche Art aus anderen Deutschen Autoribus geschrieben. Unterdessen ist das Buch sehr wohl zu gebrauchen.

§. 7. Man kan auch hieher *Blondells l' Art de jetter les Bombes* (A Paris 1683. in 4) ziehen, welche ins Deutsche übersetzet, zu Sultzbach 1686 in

in 8. gedrucket, und die einige Schrifft in dieser Materie ist, die Mathematisch ausgeführet worden. Ingleichen muß hier des *Lamberti Lambion* Bau-*Practica* nicht vergessen werden (Wien 1696 in 8. mit verschiedenen Kupfern) darinnen ausführlicher als anderswo von den Minen gehandelt wird.

Das 7. Capitel
Von der Fortification.

§. 1.

Die Fortifications-Schrifften enthalten entweder ihrer Autorum eigene Erfindungen in sich, oder sind zum Unterrichte derjenigen geschrieben, welche die Fortification lernen wollen. Von beyden wil ich nur die vornehmsten erzehlen.

§. 2. Anfangs hielte man die Holländische Fortification für vollkommen, daß nichts daran zu verbessern stünde. Dieselbe hat Freytag, ihr Erfinder, in seiner Architectura militari (Amsterdam 1665 in Fol. 2 Alph. 9 Bog. 1½ Alph. Tab.) am ausführlichsten beschrieben. Sie wird auch fast in allen Anweisungen zur Fortification nicht unbillig zuerst erkläret, weil sie zu den neueren Erfindungen Anlaß gegeben, und diese durch sie desto leichter verstanden werden. *Gerhardus* Melder hat sie in seiner Praxi Fortificatoria (Franckfurt 1666 in fol. 36. Bog. 8 Tab.) hin und wie-

wieder, was die Grösse der Linien und Winckel betrifft, geändert.

§. 3. Sie ist bald in schlechteren Werth kommen, als der Herr Graf von Pagan A. 1645 seine Manier zu fortificiren bekandt gemacht. Diese ist anfangs Frantzösisch zu Paris 1645 in Fol. unter dem Titul: *Les Fortifications de M. le Comte de Pagan* (1 Alph. 6 Bog. Tab. XI) heraus kommen, und hernach auch in unsere Deutsche Sprache übersetzet worden. Mit dieser kommet in dem meisten die überein, welche Heinrich Russe/Baron von Russenstein entworffen, und Melder mit seinen weitläuftigen Anmerckungen zu Osnabrück in fol. herausgegeben (43 Bog. Text und 16 Bog. Kupfer).

§. 4. Etwas weiter gehet Blondells Manier von ihr ab, welche viel schöne Maximen in sich begreiffet, aber allzu kostbahr ist. Es ist seine *Nouvelle maniere de fortifier les places* anfangs zu Paris 1686 in Reg. 12. (5 Bog. Text, Tabb. XII) gedrucket, und nachdem auch in Haage 1686 in 8. nachgedrucket worden.

§. 5. *Vauban* hat zweyerley Manieren zu fortificiren ersonnen, die ich beyde in meinen Anfangs-Gründen beschrieben. Er selbst hat niemahls etwas davon entworffen: aber verschiedene andere haben sie publiciret. Für die beste Edition von der ersten, hält man diejenige, welche wir dem Abte *du Fay* zu dancken haben, weil sie *Vauban* selbst approbiret. Sie ist unter dem Titul *La Veritable maniere de bien fortifier de*

M. Vau-

M. Vauban zu Amsterdam 1692 in 12. gedrucket worden (9 Bogen mit einigen Kupfern). Die andere Art zu befestigen hat der Urheber des *Ingenieur Françoise* (Paris 1691 in Reg. 8. 13½ Bog. 33. Tab.) zuerst beschrieben. Beyde hat der Herr Sturm in seinem *Veritable Vauban* (A la Haye 1709. in Reg. 8. 14. Bog. Tabb. 31) erkläret, auch die Fundamental-Regeln der Fortification zugleich erzehlet, und nach Gewonheit eine *Arithmeticam* und *Geometriam* præmittiret, daß also die Anfänger dieses Buch wohl nutzen können.

§. 6. *Cæhorn* hat seine Manier zu befestigen in Holländischer Sprache zu Leeuvvarden in fol. publiciret (45 Bog. Tabb. XIV). Nach diesem ist sie ins Frantzösische übersetzet worden, und unter dem Titul: *Nouvelle Fortification tant pour un terrain bas & humide, que sec & elevé* zu Hage 1706 in Reg. 8. (19 Bog. Tabb. XIV.) herauskommen.

§. 7. Gantz besondere Arten zu befestigen, die mit den anderen nichts gemein haben, haben *Alexander de Grotte* zu Venedig 1617. in fol. und *Donatus Rosetti* zu Turin 1678. in fol. in Italiänischer Sprache herausgegeben.

§ 8. Unter unseren Deutschen ist Bernhard Scheiters neuvermehrte und verstärckte Vestungs-Bau- und Krieges-Schule bekandt, die zu Braunschweig 1672 in fol. gedrucket worden (1 Alph. 7. Bog. Tabb. XXIV. in Reg. fol.). Als Christian Neubauer das folgende Jahr darauf

in

in seinen zu Cölln an der Spree gedruckten Wohlmeinenden Gedancken oder Discurs über die ausgegangene Fortification des Hrn. Joh. Bernhard Scheitern (Cölln an der Spree in 8.) wieder dieselbe schrieb, und seine neue Invention ihr entgegen setzete; gab Scheiter A. 1677. zu Straßburg in fol. sein *Examen Fortificatorium* heraus, darinnen er die Neubauerische Invention verwirffet, seine alte vertheidiget, und noch eine andere neue hinzu setzet (1 Alph. 2 Bog. Tabb. VIII). Neubauer hat A. 1679. in seiner *Vera praxi Architecturæ Militaris* oder gründlichen Beschreibung der neu-inventirten Invention (Stargard 1679. in fol. 19. Bog. Tab. VIII). wieder darauf geantwortet,

§. 9. Der Herr Ernst Friedrich von Borgsdorff hat in seiner unüberwindlichen Festung (Ulm 1682. in 8. 7 Bog. Tabb. VIII.) allerhand gute Maximen, welche verdienen gelesen zu werden. Eben so verdienet Joh. Jac. Werdmüllers Probier-Stein der *Ingenieurs* (Franckf. 16 Bog. mit einigen Kupfern) wegen der guten Maximen, die bey ihm anzutreffen, recommendiret zu werden. Von der Art ist auch seine *Apologia Fortificatoria* (Franc. 1691. in fol. 1 Alph. 15 Bogen Tabb. XVI). Der Herr von Borgsdorff aber hat noch einen anderen Tractat unter dem Titul: Die befestigte Stütze eines Fürstenthums / oder neuerfundene Defension wieder das sonst Welt-bezwingende Canoniren, Bombardiren und Miniren / zu Nürnberg 1687.

in

in 8. (8 Bogen mit einigen Kupfern) herausgegeben.

§. 10. Kein Buch hat grösser Auffsehen gemachet als George Rimplers befestigte Festung (Franc. 1674. 12. 16 Bog.) darinnen er gantz eine andere Beschaffenheit der Festungen erfordert, als alle bisher erbauete und inventirte Festungen haben. Er hat selbst hiervon keinen Riß gegeben. Niemand aber hat sich mehr angelegen seyn lassen solches zu præstiren als der Herr Sturm in seiner Entdeckung der unstreitig allerbesten Manier zu befestigen (Franckf. an der Oder 1704. in 8. 12 Bog. Tabb. IX). Sonst hat auch Daniel Suttinger in einer zu Dreßden in fol. herausgegebenen Schrifft (14 Bog. 9½ Bog. Kupfer) dergleichen unternommen.

§. 11. Rimplers Maximen billiget J. H. Landsberg, ein Deutscher, Ober-Ingenieur der Staaten von Holland, und hat einen Riß darnach verfertiget; jedoch weil er ihm nicht in allem völlig ein Gnügen thut, noch eine neue, aber sehr weitläuftige Manier zu befestigen hinzugethan. Sein Buch ist unter dem Titul *Nouvelle maniere de fortifier les places* zu Haage 1712 in 4 (11 Bog. 8 Tab.) herauskommen.

§. 12. Christoph Seeres *Theoria & Praxis Artis muniendi*, oder Kunstmäßige Handgriffe und Anweisung der vierfachen Fortification / nach welcher heute zu Tage die Festungen in Europa erbauet zu werden pflegen (Franckf. 1689. in 4. 16 Bog. Tabb. XXX) ist wegen seiner artigen

Ma-

Manieren die Festungen zu zeichnen, und der Beschreibung des würcklichen Baues der Festung mit Fleiß zu lesen. In seinem *Speculo Artis Muniendi* oder helleuchtendem Fortifications-Spiegel (Leipzig 1694. in 4. 17. Bog. Tabb. XXXI) hat er gleichfals besondere Constructiones und beschreibet einige vornehme Festungen in Europa.

§. 13. Eben so haben bey unseren Deutschen gantz besondere Manieren zu befestigen gegeben, welche von Verständigen verdienen erwogen zu werden, Johann Frantz Griendel von Aach (Nürnberg 1683 in fol. 14 Bog. und an Figuren 15. Bog.) und Christoph Heidemann so wohl in seiner Architectura militari (München 1664. in fol. 1 Alph. 22. Bog. und an Figuren 27 Bog.) als in seiner Neuen herfürgegebenen Kriegs-*Architectur* (München 1673. in fol. 10. Bog. und an Figuren 14 Bog.).

§. 14. Daniel Speckle, ein Baumeister in Straßburg, hat schon A. 1589. eine *Architecturam* von Festungen in fol. (2 Alph. 10 Bogen Tabb. XXXVI) ausgehen lassen; allein er hat so viel vortrefliche Sachen in seinem Wercke, daß er noch heut zu Tage überall in sonderbahrer Hochachtung ist, nur daß er nach der alten Art die Wercke zu hoch bauet. Daher hat man es auch A. 1705. zu Dreßden von neuem in fol. auflegen lassen. Man findet viel darinnen, so man anderswo vergebens suchet.

§. 15. Ich muß auch noch Wilhelm *Dilichii Peri-*

Peribologiam oder Bericht von Festungs-Gebäuen anführen, welche zu Franckfurt am Mäyn 1640. in fol. wieder aufgeleget worden (2 Alph. 2 Bog. Tabb. 409 oder 9 Alph. 11 Bog.), weil Verständige viele zur praxi gehörige Dinge daraus nehmen können. Denn wenn man die Wahrheit sagen sol, so trifft man sonderlich die Erfindungen der Frantzosen, die als etwas besonderes angesehen werden, lange vorher bey diesem Autore an. Aus des *Dechales* Bericht aber von den Mathematischen Schrifften, der vor seinen Mundum Mathematicum gedrucket worden, ersiehet man, daß das Buch in Franckreich nicht unbekandt gewesen. Er hat auch eine Krieges-Schule geschrieben, die zu Franckf. am Mäyn 1689 in fol. heraus kommen (10 Alph. 13 Bog. mit einer grossen Menge Kupfer und eingedruckten Figuren). Darinnen wird alles zum Kriege gehörige erkläret, und daher findet man auch viel von den Festungen und Attaquen darinnen. Er beschreibet aber zugleich das Kriegs-Wesen der alten Römer und Griechen.

§. 16. Nun wil ich auch von einigen nützlichen Büchern reden, welche zu dem Ende geschrieben sind, damit die Anfänger in der Fortification unterrichtet werden können. In der Frantzösischen Sprache haben wir verschiedene von dieser Sorte. Es verdienet *Don Sebastian Fernandez de Medrano* hier nicht ohne Ruhm genennet zu werden, dessen *Ingenieur Practique ou l' Architecture militaire & moderne* (A Brussel les 1696 in 8. 1 Alph. Tabb.

XXXV) gute praxin mit raison beybringet. Es ist zugleich eine zur Fortification zulängliche Geometria practica mit darinnen enthalten.

§. 17. *Ozanam* in seinem *Traité de Fortification* (A Paris 1664. 17 Bog. Tabb. XLIV) hat die Maximen der Fortification wohl erkläret, und verschiedene Manieren zu befestigen, als seine eigene, des *Errard*, des Grafen von Pagan, des *Bombelle*, des *Blondel*, des *Vauban*, des *Sardi*, des *de Ville*, des *Marolois*, ausführlich abgehandelt, auch in allen die Trigonometrische Rechnung gewiesen.

§. 18. Der *Ingenieur François* dessen bereits oben gedacht worden, wird gleichfalls von denen geliebet, die von dem Kriege Profession machen, weil nebst der Geometria practica auf dem Papiere und Felde die Haupt-Maximen der Fortification in angenehmer Kürtze vorgetragen, die Zeichnung der Festungen ohne Tabellen angewiesen, auch der würckliche Bau erläutert, und *Vaubans* verstärckte Manier zuerst darinnen publiciret wird.

§. 19. Der *Chevalier de Saint Julien* in seiner *Architecture militaire* (A la Haye 1705. in 8. II. B. Tabb. XXV) erkläret überhaupt die Maximen der Fortification und das dessein verschiedener Ingenieurs, thut einen Vorschlag wie man grosse Städte vortheilhaft fortificiren könte und zeiget eine leichte herrliche Art die irregulären Oerter beynahe wie reguläre zu fortificiren, die sich bey jedem dessein gebrauchen lässet und aus Dillichs Peri-

bologia und Krieges-Schule genommen, wo sie viel allgemeiner abgehandelt wird.

§. 20. Ich muß auch die *Nouvelle maniere de fortifier les places, tirée des methodes du Chevalier de Ville, du Comte de Pagan & de Monsieur de Vauban* (A Amsterdam 1686. in Reg. 12. 10 Bogen Tabb. XV.) hier anführen, weil man nicht allein in diesem Wercke die Maximen der Fortification fast besser als sonst irgends wo antrifft, sondern auch daraus lernen kan, wie man die Dessins verschiedener Ingenieurs auf einmahl nutzen kan.

§. 21. In unserer Deutschen Sprache haben wir George Conrad *Martii* oder Stahls Europäischen *Ingenieur* (Nürnberg 1696. in 8. 2 Alph. 16 Bog. Tabb. LX), darinnen nebst der Fortification eine vollständige Arithmetick und Geometria practica enthalten: 2. des Herrn Johann Heinrich Behrs aufs neu verschantzten Turenne oder gründliche Alt und Neue Kriegs-Bau-Kunst (Franckf. 1690 in 8. 1 Alph. 16 Bog. Tabb. XXXII), welches fast eben so wie das vorige eingerichtet: 3. Sebastian Grubers Friedens- und Krieges-Schule (Nürnb. 1697 in 8. 2 Alph. Text 11½ Bogen Kupf.) 4. Sein *Examen Fortificatorium* (Leipzig 1703 in 8. 1 Alph. 22 Bog. 19 Tab.) und 5. eben desselben Neuen und gründlichen Unterricht von der heutigen Fortification und Artillerie (Nürnberg 1700 in 8. 1 Alph. 17 Bog. 16 Tab.) und andere.

§. 22. Wer die Fortification verstehet, kan des

Herrn

Herrn Leonhard Christoph Sturms *Architecturam Militarem hypotheticam & Electicam*, das ist, getreue Anweisung / wie man sich der gar verschiedenen Teutschen / Frantzösischen, Holländischen und Italiänischen Befestigungs-Manieren bedienen könne (Nürnberg 1702 in 8. 10 Bog. Text, 6 Bog. Kupfer) mit Nutzen lesen, massen in selbigem Buche die Schrifften der meisten Ingenieurs erzehlet, ihre dessleins erläutert, beurtheilet und öfters verändert werden.

§. 23. Von den Attaqven hat *Goulon* einen besonderen Tractat aufgesetzet, darinnen diese Materie ausführlicher aus der Erfahrung abgehandelt wird, als sonst in Fortifications-Schrifften zu geschehen pfleget. Es sind diese *Memoires pour l' Attaque & pour la defense d' une Place* zu Haage 1706 in 8. (13 Bog. 4 Tab.) herauskommen und noch in diesem Jahre zu Wesel in Reg. 8. nachgedrucket (5 Bogen Tabb. IV), hernach 1700 ins Deutsche übersetzet worden (Nürnberg in 8. $5\frac{1}{2}$ Bog. 4. Tabb.)

§. 24. Zum würcklichen Festungs-Baue findet man absonderlich in Johann Faulhabers Ingenieur-Schule (Nürnberg 1637 in 4) und *Lambert Lambions* Bau-Practica (Wien 1696 in 8. 16 Bog. und an Figuren $1\frac{1}{2}$ Bog.) viele dienliche Anleitung.

§. 25. *Joh. Teyler* hat in seiner *Architecturæ militari* (Rot. 1697 in 4. 8 Bog. Tabb. 41) die Principia der Fortification durch die Algebra zu erweisen angefangen. Es hat auch auf eine an-

dere Art ein Specimen Algebræ ad Artem Fortificatoriam applicatæ der Herr M. Johann Matthias Haas (Leipzig 1707 in 4. 3½ Bog. 1. Tab.) gegeben.

Das 8. Capitel.
Von den Mechanischen Schrifften.

§. 1.

DJe Mechanick und Statick ist bey den Alten sehr unvollkommen gewesen. Wir finden bey ihnen nichts mehr als was *Archimedes* in seinen Büchern de æquiponderantibus von dem Mittel-Puncte der Schweere und dem wagerechten Stande der Cörper gegeben, und *Pappus* lib. 8. Collect. Mathemat. von dem Hebel, dem Rade an einer Axe, vom Seil und Kloben, der Schraube und dem Keile erwiesen.

§. 2. Die Neueren, welche Einleitungen zu der Mechanick geschrieben, gehen insgemein auch nicht weiter: ja die meisten lassen weg, was *Archimedes* von dem Mittel-Puncte der Schweere erwiesen, weil Anfänger sich darein nicht wohl zufinden wissen. Hieher gehöret *Guidi Ubaldi liber Mechanicorum*, der A. 1577 herauskommen: *Simonis Stevini Staticæ*, von welcher unten geredet wird: *Jacob Robaults Traité de Mecanique*, so unter seinen Wercken zufinden, die nach seinem Tode herauskommen und unterweilen an die Lateinische Uebersetzungen seiner Physick angehänget wird:

Igna-

Ignatii Gastonis Pardies Statica, die zu Haage 1692 in 12 ($10\frac{1}{2}$ Bog.) Frantzösisch zum dritten mahle aufgeleget, aber mit vielen Fehlern ins Lateinische übersetzet worden: *Bernhard Lamy Mecanique* (Paris 1687. in 12. 12 Bog.) dazu ein Bogen nach diesem kommen ist, wie man auf eine neue Art die vornehmsten Sätze der Mechanick erweisen sol: *Guilielmi Oughtred Institutiones mechanicæ*, von welchen unten geredet wird: *Pauli Casati Mechanicorum libri octo* (Lyon 1684 in 4. 4 Alph. 7 Bog.) darinnen viel zur Ausübung dienliches anzutreffen / und Andreä Jungenickels / der aus einem Glaser-Gesellen erstlich ein gemeiner Soldate, hernach Batterien-Meister worden, *Clavis Machinarum* (Nürnberg 1661 in 4. 2 Alph. 3 Bog.).

§. 3. *Galilæus Galilæi* ist am ersten weiter gegangen in seinen *Discursibus & demonstrationibus Mathematicis circa duas novas scientias pertinentes ad Mechanicam & Motum localem*, welche zugleich mit seinen *Dialogis de systemate Mundi* zu Leyden 1699 in 4 aus dem Italiänischen in das Lateinische übersetzet heraus kommen. Die *Dialogi de motu* bestehen aus 1 Alph. 14 Bogen. Er hat aber hauptsächlich die Bewegung der schweren Cörper so wohl in einem leeren Raume, als einer schiefliegenden Fläche ausgemacht, und den Wiederstand der festen Cörper, wiewohl das letztere nicht mit solchem Fortgange, wie das erste zu erwegen angefangen. Seine Lehre hat zum Theil *Torricellius* in seinen zwey Büchern *de motu gravium naturaliter descendentium & projectorum*

erläutert und erweitert, welche unter seinen Operibus Geometricis anzutreffen, davon unten geredet werden sol.

§. 4. *Joh. Baptista Balianus* hat in seinem *Tractatu de motu naturali gravium* (Genuæ 1646. in 4.) *Galilæi* Lehre von der Bewegung der schweeren Cörper ändern wollen; allein er hat bey niemanden Beyfall gefunden. Hingegen was *Galilæus* von der Bewegung der pendulorum beygebracht, hat *Christianus Hugenius* in seinem vortreflichen Wercke *de Horologio oscillatorio* (Paris. 1673. in fol. 2 Alph.) mit neuen Erfindungen erweitert, darinnen er auch die Aufwickelung der krummen Linien (*evolutionem curvarum*) zuerst bekandt gemachet. Der Herr Baron von Leibnitz hat in den Actis Eruditorum A. 1684. p. 319. den Wiederstand der festen Cörper gründlicher zu determiniren angewiesen, als *Galilæus*: wovon nach diesem auch der berühmte *Varignon* in den Memoires de l' Academie Royale des Sciences A. 1702. p. 87. nach seiner Art allgemein gehandelt.

§. 5. *Johannes Alphonsus Borellus* hat in seinem *Tractatu de vi percussionis* die Regeln der Bewegung zu erklären unternommen. Das Buch ist anfangs zu Bononien 1666. in 4. gedruckt, und hernach mit einem anderen Tractatu de motionibus naturalibus a gravitate pendentibus zu Leyden A. 1686. in 4. (3 Alph. 18 Bog. 21 Tab.) wieder aufgeleget worden. Er hat auch in seinem herrlichen Wercke de motu animalium (Lugd. Batav.

Batav. 1685. in 4. 3 Alph. 18 Bog. 18 Tab.) die verschiedenen Bewegungen der Thiere aus Statischen und Mechanischen Gründen erkläret.

§. 6. Die ersten, welche zu einer Zeit wahre Regeln von der Bewegung der Königlichen Societät in Engelland übergeben, sind gewesen *Wallisius*, *Hugenius* und *Christophorus Wren*. Ihre Erfindungen sind in den Transactionibus Anglicanis n. 43. p. 864. & 867. und n. 46. p. 927. und bey *John Lowthorp* in den *Philosophical Transactions abrig'd* Vol. I. c. 5. p. 545. & seqq: zu finden. Es haben aber *Hugenius* und *Wren* von der Bewegung derjenigen Cörper gehandelt, die eine ausdehnende Krafft haben. *Wallisius* aber von der Bewegung der harten, die dergleichen Krafft nicht haben. *Hugenius* hat nach diesem einen besonderen Tractat de motu corporum ex percussione geschrieben, welcher unter seinen Wercken zu finden, die nach seinem Tode herauskommen, und darinnen er seine Erfindungen deutlicher erkläret. *Wallisius* aber hat ein vollständiges Werck *de mechanica seu motu* verfertiget, darinnen er nicht allein die Erfindungen der Alten, *Galilæi*, *Wrenni*, *Hugenii* und seine eigene meistentheils algebraisch erwiesen, sondern auch in einer weitläufftigen Abhandelung *de centro gravitatis* viel zur höheren Geometrie gehörige Sachen zugleich mit ausgeführet. Allein weil es für die Anfänger zu hoch ist, so hat *Johann Keill*, jetzt Astronomiæ Professor zu Oxfurt, in seiner *Introductione ad veram Physicam*, die An.

1705. zu Erfurt in 8. (19½ Bog.) vermehrter zum andern mahle gedruckt, und neulich von neuem vermehrt aufgeleget worden, die vornehmsten Sachen daraus nach ihrem Begriffe eingerichtet.

§. 7. *Mariotte* hat in seinem *Traité du Choc des Corps* die Regeln der Bewegung durch Experimente mit pendulis ausgemacht: welches auch schon *Hugenius* vor sich versuchet hatte, umb der Richtigkeit seiner Regeln sich desto mehr zu versichern. Es ist zuerst zu Paris A. 1673 in 8 (18 Bog. 2 Tab.) gedruckt worden. A. 1679 ist es daselbst zum dritten mahle viel vermehrter herauskommen: und nach dieser Auflage hat man es unter seine Wercke drucken lassen, die unter dem Titul *Oeuvres de Mariotte* de l' Academie Royale des Sciences zu Leyden A. 1717 in 4 (4 Alph. 2 Bog. 25 Tab.) herauskommen sind. Was *Dechales* in seinem Traité du mouvement (Lyon 1682. in 8) und *Pardies* in seinem Discurse von der Bewegung, davon wir unten reden wollen, gegeben; ist nicht in allem der Wahrheit gemäß.

§. 8. *Hugenius* hat in der Bewegung in krummen Linien, sonderlich in Circuln, die Vires centrifugas zu betrachten den Anfang gemacht, und davon einige Lehrsätze ohne Beweiß zu Ende seines Horologii oscillatorii mit angehangen; nach diesem aber in einem besonderen Tractat de vi centrifuga den Beweiß beygefüget, welcher mit unter seinen Wercken zu finden, die nach seinem Tode heraus kommen sind. *Keill* hat in seiner Introductione ad veram physicam dieselben

zum

zum Begriff der Anfänger demonstriret; der *Marquis de l' Hospital* aber in den *Memoires de l' Academie Royale* de Science A. 1700 p. 19 durch die Differential-Rechnung des Herrn von Leibnitz herausgebracht.

§. 9. Der grosse Geometra *Isaacus Newton* hat in seinen *Principiis Mathematicis Philosphiæ Naturalis* (Londini 1682 in Reg. 4. 2 Alph. 18 Bog) viel scharffsinnige Erfindungen von der Bewegung, absonderlich den *viribus centripetis & centrifugis*. Allein es erfordert dieses Werck einen Leser, der in der höheren Geometrie und beyder Analysi wohl gesetzet ist. Es ist A. 1713. zu Cambridge in 4 Reg. (2 Alph. 19 Bog.) von neuem wieder aufgeleget und bald darauf A. 1714 in Amsterdam nachgedruckt worden. Es ist hin und wieder viel geändert worden, und hat *Rogerus Cotes*, Astronomiæ Professor zu Cambridge eine Vorrede davor gemacht. A. 1706 hat *H. Dit-ton* ein Buch heraus gegeben, welches ich noch nicht gesehen. Doch vermuthe aus dem Titul, er werde nicht allein mit dem Herrn *Keill* zu *Galilæi*, *Wallisii*, *Wrennii*, *Hugenii*; sondern auch des Herrn *Newton* Erfindungen einen ebenen Weg gebähnet haben. Der Titul des Buches ist: *The general Laws of Nature and Motion with their application to Mechanicks. Also the doctrine of centripetal Forces and Velocities of Bodies, describing any of the Conick Sections, being a part of the great Mr. Newtons Principles. The whole illustrated with variety of useful Theorems and*

Pro-

Problems, and accomodated to the use of Younger Mathematicians. Eben den Anfängern zum Besten hat *Guil. Whiston* zu Cambridge A. 1710 in 8 (1 Alph.) Prælectiones Physico-mathematicas herausgegeben, darinnen er des Herrn *Newton Philosophiam mathematicam* den Anfängern begreiflich machet, wiwohl er im demonstriren mehrere Freyheit unterweilen brauchet, als die Alten Geometræ vergönnen würden.

§. 10. In den *Memoires*, welche die *Academie Royale des Sciences* alle Jahre zu Paris heraus giebet, findet man viel allgemeine Regeln von der Bewegung, welche der Herr *Varignon* durch die Differential Rechnung des Herrn von Leibnitz herausgebracht. Und in den Leipziger-Actis sind viel vortreffliche Schediasmata des Herrn von Leibnitz, und des Herrn *Joh. Bernoulli* hin und wieder anzutreffen, darinnen die *Scientia motus* durch neue Erfindungen illustriret wird.

§. 11. Diese Erfindungen insgesamt hat Herr Jacob Hermann, Mathematum Professor vor dem in Padua, jetzt zu Franckfurt an der Oder, in seiner Phoronomia viel allgemeiner vorgetragen und mit seinen eigenen vermehret. Das gelehrte Werck ist zu Amsterdam 1716 in 4. (2 Alphab. 5 Bog. 12 Tab.) herauskommen.

§. 12. *De la Hire* in seinem *Traité de Mecanique* (A Paris 1695. in Regal 12. 18 Bogen) führet schon auf höhere Sachen, als sonst in den Büchern von gleichem Titul zu geschehen pfleget: denn er erweiset nicht allein, was in Verfertigung

gung der Machinen Nutzen haben kan; sondern handelt auch zugleich von den Gesetzen der Bewegung. Es ist eines der besten Bücher, die wir zur Zeit in dieser Materie haben.

§. 13. Wer so wohl die gemeine Algebra, als die Differential-Rechnung auf die Mechanick applicirt sehen wil; kan die *Elemens de Mecanique & Physique* des *Parent* nachschlagen (A Paris 1700 in Regal 12. 12 Bogen Tabb. 12), darinnen er die Gesetze der Bewegung der an einander stossenden Cörper nach den Hugenianischen principiis vorträget und zugleich die Kräfte der einfachen Machinen erkläret, dabey viel nützliche Mechanische Fragen erörtert. Nur ist zu beklagen, daß er sich nicht der Deutlichkeit beflissen.

§. 14. Blosse Machinen beschreiben *Jacobus de Strada*, dessen Werck sein Enckel *Octavius de Strada* A. 1618. herausgegeben, so A. 1629. wieder aufgeleget worden: Zeising im Theatro Machinarum, welches zu Leipzig A. 1612 in 4. herauskommen. *Jacobus Besson* in seinem Buche, was er A. 1578 von den Machinen und Instrumenten herausgegeben: *Augustinus de Ramellis de Mansanzana* in dem Wercke, welches aus dem Frantzösischen ins Deutsche übersetzet und A. 1620. in fol. (7 Alph. 18 Bog.) unter dem Titul Schatzkammer mechanischer Künste gedrucket worden: Georg Andreas Böckler in seinem Theatro Machinarum oder Schauplatze der mechanischen Künste (Nürnberg 1673 in fol. 11 Bogen Tabb. 154). Der grösseste Theil der Machinen, welche diese Au-

tores beschrieben, ist nichts nutze. Die übrigen sind schon in einem viel besseren Stande als sie von ihnen beschrieben werden. Die Proportionen der Theile, darinnen die Seele der Machinen bestehet, werden gantz verschwiegen. Doch kan man aus den Figuren die verschiedene Manieren die bewegende Kräfte an Machinen anzubringen, und durch sie Cörper in Bewegung zu setzen erlernen.

15. Genauere Beschreibungen geben *Perrault* von einigen Machinen in seinem *Recueil de plusieurs Machines de Nouvelle invention* (A Paris 1700 in 4. 7 Bog. Tabb. XI) und *Hugenius* in seinem *Automato Planetario* zu Ende der Operum posthumorum, darinnen er eine Machine beschreibet, dadurch alle Bewegungen der Planeten richtig vorgestellet werden. Er hat auch seine Perpendicul-Uhr in dem *Horologio Oscillatorio* deutlich beschrieben.

§. 16. Uberhaupt hat die Structur der Uhrwercke ein gewisser Engelländer umbständlich erkläret, dessen *Artificial Clockmaker or A Treatise of Watch and Clock-Worck* das andere mahl zu Londen 1700 in Reg. 12 vermehrter herauskommen ($7\frac{1}{2}$ Bog. Tabb. II). Und man hat wohl gethan, daß man es in die Deutsche Sprache übersetzet, und zu des Welpers Gnomonick mit drucken lassen. Es handelt auch von dieser Materie *Ougthred* in seinem *Operibus posthumis* p. 68. & seqq. Einen guten Unterricht hat Herr M. Leutmann von den Uhrwercken hier in Halle unter der Presse, welcher diejenigen vergnügen wird,

wird, die umbständliche Nachricht von ihrer Verfertigung und ihrem Gebrauche verlangen.

§. 17. *Petrus Limpergh* in seinem *Moole-Book* (Amsterd. 1690 in Reg. fol. 2 Bog. Tab. XXXII) beschreibet sonderlich die Holländischen Wind-Mühlen, so wohl die Mahl- als Schneide-Mühlen.

§. 18. Kein vollständiges Theatrum machinarum ist zur Zeit noch nicht vorhanden. Es hat zwar der sinnreiche und fleißige Mechanicus Jacob Leupold dergleichen in den Actis Eruditorum A. 1712. p. 366. versprochen; allein die Arbeit wieder liegen lassen, die er mit Versäumung anderer wieder sein Interesse vornehmen müste. Daher wäre zu wünschen, daß einige geschickte Leute nur eintzele Machinen vollständig nach ihren Theilen und der Materie, Figur und den Verhältnissen beschrieben: daraus nach diesem leicht ein vollständiges *Theatrum machinarum* zusammen zu bringen wäre.

Das 9. Capitel
Von den Hydrostatischen/Aerometrischen und Hydraulischen Schrifften.

§. 1.

DJe Hydrostatick hat *Archimedes* zuerst erfunden, und gehören hieher seine zwey Bücher *de insidentibus humido*. Seine Leh-

Lehren hat *Marinus Gethaldus* in seinem *Archimede promoto* durch experimentiren vermehret, daraus *Ougthred* in seinen *Operibus posthumis* p. 55. & seqq. einen Auszug giebet.

§. 2. *Mariotte* in seinem *Traité du mouvement des eaux & des autres Corps fluides* (A Paris 1686 in Reg. 12. 17½ Bogen) hat die Hydrostatischen, auch verschiedene zur Hydraulick gehörige Lehrsätze durch Experimente und Gründe erwiesen. Es ist das beste Buch, welches wir zur Zeit in dieser Sache haben und mit unter seinen Wercken zu finden, deren oben (§. 7 c. 8.) Meldung geschehen.

§. 3. Es meritiret auch *Robertus Boyle* in seinen *Paradoxis Hydrostaticis* (Genevæ 1680. in 4 15 Bog. Tabb. 3) und in seiner *Medicina Hydrostatica* (Genevæ 1693 in 4. 10½ Bog.) von denen gelesen zu werden, welche diese Wissenschaft in Erkäntniß der Natur und im gemeinen Leben nutzen wollen.

§. 4. *Franciscus Tertius de Lanis* hat in dem dritten Theile seines *Magisterii Naturæ & Artis* (Parmæ 1692 in fol. 6 Alph. 14 Bog. Tab. XIII) lib. 25. f. 49. & seqq. die Hydrostatick ausführlicher erkläret, als sie sonst irgendswo zu finden. Und in dem ersten und absonderlich dem anderen Theile findet man die *Machinas Hydraulicas* hin und wieder beschrieben: gleichwie auch in dem ersten Theile die Mechanick viel erläutert wird. (Tom. I. Brixiæ 1684. in fol. 6 Alph. Tabb. XXIV. Tom. II. Brixiæ 1686. 6 Alph. 5 Bog. Tabb. XX).

§. 5. *Lamy* erkläret in dem anderen Theile seiner *Mechanique*, oder dem *Traité de l' equilibre des liqueurs* gleichfals die Hydrostatischen und Hydraulischen Haupt-Lehren. Dergleichen thut auch *Robault* zu Ende seiner Mechanick. Eben so hat *Wallisius* seine Mechanicam mit den Hydrostatischen Lehrsätzen beschlossen. Und *Newton* hat in seinen *Principiis Philos. Nat. Mathem. Sect. 5. lib. 5. p. 29. & seqq.* die Hydrostatick mit höheren Erfindungen vermehret.

§. 6. Von der Aerometrie ist noch kein besonderes Buch vorhanden ausser dem, was ich unter dem Titul *Elementa Aerometriæ* 1709 zu Leipzig in 12. (16 Bog. Tabb. XII) drucken lassen. Doch findet man hin und wieder dahin gehörige Wahrheiten bey denen, welche nach der Erfindung der Luft-Pumpe die Eigenschafften der Lufft untersuchen, und gehören mit unter die Aerometrischen Schrifften, die *Traitez des Barometres, Thermometres & Notiometres, ou Hygrometres* (A Amsterdam 1707. in 12. 7 Bog. Tabb XXXV).

§. 7. Die Hydraulick zu verbessern hat *Johannes Ceva* A. 1692. zu Bononien seine *Geometriam motus* in 4 (12. Bog. 9. Tab.) herausgegeben. *Joannes Baptistæ Balianus* hat in oben (§. 4 c. 8) angeführtem Wercke lib. 3. 4. 5. von der Bewegung der fliessigen Cörper, und anderen zur Hydraulick dienenden Sachen gehandelt. *Dominicus Gulielmini* hat in seiner *Mensura aquarum fluentium* (Bononiæ 1690 und 1691 in 4. 19 Bog. 8 Tab.) die Regeln der Mathematicorum zum Ge-

brauch im menschlichen Leben zu bringen sich bemühet. Niemand aber ist in der Theorie weiter gegangen als *Newton* in seinen Principiis, Herrmann in seiner Phoronomia und *Varignon* in den *Memoires de l' Academie des Sciences* A. 1699. & 1703. Aus den *Divers Ouvrages de Mathematique & de Physique par Mrs. de l' Academie Royale des Sciences* können hieher einige Tractätlein des *Picard* und *Mariotte* gezogen werden.

§. 8. Von dem *Picard* haben wir *Traité du Nivellement* (A Paris 1684 in 12. 15 Bog. Tabb. III), in welchem das Wasser-wägen, welches man zu Wasserleitungen nöthig hat, auf die neueste Manier beschrieben wird. Dergleichen treffen wir auch unter Mariottens Wercken an.

§. 9. Von den Alten hat *Heron Alexandrinus* in seinem *Libro Spiritalium*, welches *Commandinus* in das Lateinische übersetzet, und zu Paris 1583 in 4. heraus gegeben, die verschiedenen Arten der Springbrunnen und andere Wasser-Künste beschrieben. Dergleichen Arbeit hat in neueren Zeiten *Salomon de Caux*, ein Ingenieur des Churfürsten von der Pfaltz, in seinem Frantzösischen Wercke von den Machinen, absonderlich den Hydraulischen, so A. 1615 heraus kommen, verrichtet. Hieher gehöret auch *Joh. Bapt. Portæ Pneumaticorum libri tres*, welche mit seinen *curvilineorum elementorum libris duobus* zu Neapel A. 1601 in 4. (18 Bog.) heraus kommen, und des bekandten Jesuitens *Casparis Schotti Mechanica Hydraulico-pneumatica* (Herbipoli 1658 in 4.). Georg Andreas

dreas Böckler in seiner *Architectura Curiosa* oder Bau=und Wasser=Kunst (Nürnberg 1704 in fol. 21 Bogen Tabb. 200) hat so wohl die einfachen *Machinas Hydraulicas*, als allerhand biß 70 Arten der Auffsätze zu Fontainen, und über 120 Arten von Wasser=und Lust=Brunnen, beschrieben. Und *Lucas Antonius Portius* hat seinen *Nonnullis de motu corporum* auch etwas *de nonnullis Fontibus Naturalibus* angehänget, darinnen er die Möglichkeit einiger Brunnen zeiget, derer bey dem *Plinio* gedacht wird (Neapoli 1704 in 12. 7 Bog. Tabb. V).

Das 10. Capitel
Von den Optischen Schrifften.

§. 1.

Von den Alten hat einiges von der Optick und Catoptrick *Euclides* aufgezeichnet, welches *Johannes Pena* in das Lateinische übersetzet und zu Paris 1604 herausgegeben. Es ist auch in der neuen Edition seiner Wercke des *Gregorii* (§. 8. c. 2.) zu finden.

§. 2. Umb das Jahr Christi 1100 hat *Alhazen* ein Araber ein grosses Werck von der Optick geschrieben. Aus ihm hat A. 1250 *Vitellio*, ein Pole, in seinen weitläuftigen 10 Büchern von der Optick die meiste Lehren entlehnet: den Grund der Beweise aber aus dem *Apollonio*, *Theodosio*, *Menelao*, *Theone*, *Pappo* und *Proclo* genommen.

Fridericus Risnerus hat beyde Wercke zusammen unter dem Titul *Opticæ Thesaurus* zu Basel 1572 in fol. (194 Bog.) heraus gegeben, und des ersten Lehren in ordentliche Sätze gebracht und mit dem *Vitellione* verglichen. Es sind aber beyde Wercke nach dem jetzigen Zustande der Wissenschafften nicht vollständig. Denn von der Dioptrick wuste man dazumahl fast gar nichts, in dem die Vergrösserungs- und die Fern-Gläser noch nicht erfunden waren. Und in der Lehre von dem Lichte und den Farben steckten die Alten in grossen Vorurtheilen, wie sie denn auch nicht die wahre Beschaffenheit des Sehens verstunden.

§. 3. Johann Kepler hat A. 1604 in 4. (2. Alph. 15 Bog.) *Paralipomena in Vitellionem, quibus Astronomiæ pars optica continetur*, herausgegeben, darinnen er unter andern die wahre Beschaffenheit des Sehens entdecket und viele zum Aufnehmen der Astronomie dienende Sachen vorgetragen.

§. 4. Einen kurtzen Begriff von der alten Optick hat umb das Jahr Christi 1279 *Johannes Peccamus*, Ertz-Bischoff zu Canterbury und Primas von Engelland, geschrieben / welches zu Cölln A. 1627. in 4 (11 Bog.) gedruckt worden. In neueren Zeiten haben dergleichen Arbeit verrichtet *Ambrosius Rhodius*, Professor Mathematum zu Wittenberg, dessen Optica cum Tractatu de crepuscu-lis zu Wittenberg A. 1611 in 8 (1 Alph. 10 Bog.) heraus kommen, und *Fridericus Risnerus*, dessen

Opti-

Optica libri quatuor zu Cassel 1606 in 4. (1 Alph. 12. Bog.) gedruckt worden.

§. 5. Die Optick hat in bessern Stand zu bringen sich bemühet *Rogerius Bacon*, einer der grössesten Weltweisen seiner Zeiten, der A. 1284 zu Ortfurt gestorben, und wegen seiner Mathematischen Wissenschafften als ein Zauberer angeklaget worden. Seine *Perspectivam* hat *Johannes Combachius*, Philosophiæ Professor zu Marpurg, zu Franckfurt 1614 in 4 (1 Alph. 5 Bog.) drucken lassen. Es ist wenig Mathematisches darinnen zu finden; doch verdienet das Buch gelesen zu werden.

§. 6. Es haben aber die Alten sich hauptsächlich angelegen seyn lassen dasjenige zu erklären, was man vermittelst gerader und zurücke geworffener Strahlen siehet: was aber von den gebrochenen Strahlen herrühret, haben sie (wie schon §. 2. angemercket worden) gantz unvollkommen abgehandelt. *Jo. Bapt. Porta* hat 9 Bücher de Refractione geschrieben, die zu Neapel A. 1593 in 4. (1. Alph. 6 Bog.) heraus kommen. Darinnen bemühet er sich diese Materie gründlicher und ausführlicher abzuhandeln: allein er hat es eben nicht weit gebracht. Kepler ist der erste gewesen, welcher die Dioptrick in einen bessern Zustand gesetzet, und die Eigenschafften der geschliffenen Gläser richtig erwiesen. Seine Dioptrica ist zu Augspurg in 4. (14 Bog.) heraus gegeben: und nach diesem an andern Orten wieder aufgeleget worden. Er hat *Galilæi* Briefe vorher drucken lassen, darinnen

von einigen Neuigkeiten gehandelt wird, die er nach seinem Nuncio Sidereo durch die Fern-Gläser im Himmel entdecket, nebst einer Untersuchung der Vorrede, welche *Jo. Pena* über *Euclidis* Optick von dem Nutzen der Optick geschrieben.

§. 7. *Cartesius* hat in seiner *Dioptricæ*, welche stets mit zu seinen *Principiis Philosophiæ* gedruckt wird, viel Physicalische Materien, erzehlet die Eigenschafften der Elliptischen und Hyperbolischen Gläser, und beschreibet das Glaßschleiffen auf so eine Art, daß darinnen Geübte zur Gnüge ersehen können, er habe nicht viel damit zu thun gehabt.

§. 8. *P. Cherubin*, ein Capuciner, hat in seiner *Dioptrique Oculaire* (A Paris 1671 in fol. 5 Alph. 11 Bog. Tabb. XVI) sonderlich viel practica und beschreibet viel Machinen zum Glaßschleiffen. In seinem anderen Wercke *de la Vision parfaite* (A Paris 1678 in fol. 3 Alph. 10 Bog. Tabb. 23) ist sein Hauptwerck sein doppeltes Fernglaß zu verfertigen, dadurch man mit zwey Augen zugleich sehen kan, welches er zu Ende seiner *Dioptrique* angegeben hatte.

§. 9. *Nicolaus Hartsoeker* hat in seinem *Essay de Dioptrique* (A Paris 1 Alph. 10 Bogen mit viel eingedruckten Figuren) viel Physicalische Materien mit abgehandelt; doch handelt er auch wohl von dem Glaßschleiffen und dem Gebrauch der geschliffenen Gläser, als einer der aus der Erfahrung redet, und demonstriret die Eigenschafften der geschliffenen Gläser. Dieses Buch verdienet

Anfängern wegen der Deutlichkeit recommendiret zu werden.

§ 10. Für diejenigen, welche die Theorie lieben, und von aller praxi richtigen Grund verlangen, dienet *William Molineux Dioptrica Nova, or a Treatise of Dioptricks* (Londini 1692 in 4. 16 Bog. Tab. 40.). Und kan *Hugenii Dioptrica* aus seinen *Operibus posthumis* mit dem *Tractatu de poliendis vitris* mit dazu genommen werden, in welchem Buche viel neue Dinge anzutreffen sind und die Theorie der Dioptrick am allergründlichsten abgehandelt wird. Es sind diese Opera zu Leyden 1703 in 4 heraus kommen (2 Alph. 19 Bog. Tabb. 24) und wollen einen in der Geometrie wohl geübten Leser haben.

§. 11. Die Optick allein, ohne Catoptrick und Dioptrick erkläret *Christophorus Scheinerus* in seinem *Oculo* (Oenipon. 1619 in 4. 1 Alph. 10 Bog.). Der Herr *Newton* in seiner *Opticks or a Treatise of the Reflexions, Refractions, Inflexions and colours of Light* (Lond. 1704. in Reg. 4. 2 Alph. 5 Bogen Tab. 19) hat durch sehr viel Experimente seine neue Theorie von dem Lichte und den Farben zu erweisen sich angelegen seyn lassen. Zu Ende sind zwey Lateinische Tractate, der erste *de Enumeratione Linearum tertii generis*; der andere *de quadratura Curvarum*. *Samuel Clark* hat dieses Werck in das Lateinische übersetzet und *Newton* die Uebersetzung gut geheissen, auch etwas weniges von neuem hinzugethan. (Londini 1706. in Reg. 4. 2 Alph. 9 Bogen. Tabb.

XIX). Hieher können auch des *Mariotte Essay de la Nature des Couleurs* (A Paris 1681. in Reg. 12. 1. Alph. 9 Bogen Tabb. XVI) welcher der vierdte und grösseste Theil von seinen *Essays de Physique* ist/ auch mit unter seinen zusammen gedruckten Wercken gefunden wird, und *Hugenii Traité de la Lumiere* (A Leide 1690. in 4. 1 Alph. 2 Bog.) gerechnet werden, dessen hypothesi sich *Pierre Ango* in seiner *Optique* (A Paris 1682. in 12) die meisten Optischen phænomena zu demonstriren bedienet.

§. 12. *Andreas Tacquet* hat in seiner *Optica*, die unter seinen *Operibus Mathematicis* zufinden, dasjenige gegeben, woraus sich die Regeln der Perspectiv herleiten lassen, die er zugleich mit durchnimmet: in seiner *Catoptrica* aber die Eigenschafften der platten, hohlen und erhabenen Spiegel erwiesen. *Isaacus Barrow* in seinen *Lectionibus Opticis* hingegen handelt die Theorie von der Catoptrick und Dioptrick ab: dergleichen auch *David Gregorius* in seinen *Elementis Dioptricæ & Catoptricæ Sphæricæ* (Oxonii 1695. in Reg. 8. 7 Bog.) verrichtet: darinnen Verständige, die es durchgelesen, viel Fehler wollen angemercket haben.

§. 13. Die Optick, Catoptrick und Dioptrick zugleich erkläret *Zacharias Traber*, in seinem *Nervo Optico* (Viennæ 1675. in fol. 2 Alph. 16 Bog. Tabb. XXVIII), welcher mit einer ungeschickten Theorie anmuthige praxes verknüpfet. Noch mehrere praxes aber hat Joh. Zahn in seinem

nem *Oculo artificiali Teledioptrico.* Die andere Edition ist vermehrter, aber mit vielen Druckfehlern zu Nürnberg 1702 in fol. herauskommen (9 Alph. 8 Bog. mit vielen Holtzschnitten und Kupfern). Dieses Buch ist denen zu recommendiren, die sich auf praxin legen. Von dieser Art ist auch *Athanasii Kircheri Ars magna lucis & umbræ* (Romæ 1646. in fol. 10 Alph. 16 Bog. 34 Tab.).

§. 14. Johann Christoph Kolhans hat in seinem *Tractatu Optico* (Lipsi. 1663. in 8 aus allerhand Büchern excerpta zusammen getragen und meistentheils der Autorum eigene Worte behalten. Für Deutsche Künstler dienet *Johannis Michaelis Conradi* Dreyfach gearteter Sehe-Strahl (Coburg 1710 in 4. 17 Bog. Tab. 25). Denenjenigen aber, die sich im Glaß-Schleiffen üben wollen, ist absonderlich zu recommendiren Christian Gottlieb Hertels vollständige Anweisung zum Glaß-Schleiffen / wie auch zu Verfertigung der Optischen Machinen / welche mit meiner Vorrede hier in Halle A. 1716. in 8. (14 Bog. 20 Tab.) gedruckt worden.

§. 15. *Andreæ Alberti* zwey Bücher von der Perspectiv (Nürnberg 1670 in fol. 19 Bog. Tabb. XV) sind allen Liebhabern dieser Kunst sehr zu loben, und nicht weniger des *Desargues Maniere Universelle pour pratiquer la Perspective*, die anfangs von *Abr. Bosse* heraus gegeben und darnach von *J. Baran* in die Holländische Sprache übersetzet worden (Amst. 1686 in 8. 12 Bogen und

sehr viel Figuren): welches letztere für das Haupt-Buch in der Perspectiv von Verständigen gehalten wird.

§. 16. Denen, die sich in Perspectivischen Zeichnungen üben wollen, kan des *P. Andreæ Pozzo Architectura Pictorum & Sculptorum* dienen. Der erste Theil ist Lateinisch und Italiänisch zu Rom 1693 in Reg. fol. der andere aber 1700 heraus kommen. Es hat jeder so viel Kupfer als Blätter, nemlich der erste 102; der andere 120. Es ist demnach der Mühe werth gewesen, daß der Italiänische Text ins Deutsche und die sehr grossen Kupfer in ein beqvemeres Format gebracht worden, damit mehrere dieses nützliche Werck brauchen können. Der erste Theil ist zu Augspurg 1706. der andere 1709 nachgestochen worden.

§. 17. Eben so hat Johann Christoph Rembold gar rühmlich eines Frantzösischen Jesuitens *Perspective practique* (A Paris 1642. in 4) in die Deutsche Sprache übersetzet und zu Nürnberg in diesem Jahre herausgegeben, weil in derselben eine fertige praxis mit einer leichten Theorie verknüpffet wird. Es bestehet aus 1 Alph. 8 Bog. und sind 150 saubere Kupffer mit eingedruckt. Es wäre aber zu wünschen, daß ihm die andere Edition von A. 1663 in die Hände kommen wäre, da zu nicht allein zwey Theile noch von neuem hinzukommen sind, sondern auch der erste Theil hin und wieder verbessert und vermehret, und mit einer Kriegs-Perspectiv vermehret worden.

(Tom

(Tom. I. 2 Alph. 10 Bog. Tom. II. 1 Alph. 13 Bogen. Tom. III. 2 Alph. 8 Bog.). In dem anderen Theile findet man Nachricht von den inclinirten Cörpern; in dem dritten von Decken-Stücken und allen Anamorphosibus oder verzogenen Bildern in der Optick, Catoptrick und Dioptrick.

§. 18. Den Anfängern dienet des *Lamy Perspective* (A Paris 1701 in 8), darinnen ihre Gründe auf eine leichte Art erwiesen werden. Die Demonstrationes lieben, können *Joh. Franc. Niceronis Thaumaturgum Opticum* aufschlagen und doch eine leichte Praxin dabey haben. Es wollte zwar dieser Minorite noch zwey Theile von der Catoptrick und Dioptrick heraus geben; aber er ist zu frühzeitig gestorben. Der erste Theil ist zu Paris 1646 in fol. gedruckt worden (2 Alph. 18 Bogen Tabb. XLII). Nach seinem Tode ist seine *Perspective curieuse* zu Paris 1652 in 4. herauskommen, welche in 4 Bücher getheilet ist und mehr als der *Thaumaturgus Opticus* in sich enthält.

§. 19. A. 1711. hat *G. J. Gravesand*, ein Doctor Juris, der nun Professor Mathematum zu Leyden worden, einen *Essai de Perspective* zu Haage 1711 in 8 Reg. (12 Bog. 32. Tab.) herausgegeben, darinnen er alles demonstriret.

§ 20. Ich kan unter die Optischen Schrifften auch noch diejenige rechnen, welche Observationen durch Vergrösserungs-Gläser gegeben. Hieher gehöret *Roberti Hooke Micrographia*, so Englisch

glisch zu Londen 1667 in fol. (3 Alph. 8 Bogen Tabb XXXVIII) gedruckt worden und die Physick sehr illustriret. Von solcher Beschaffenheit sind auch des *Antonii van Leeuwenhoek* Schrifften/ nemlich 1. *Arcana Naturæ detecta* (Delphis Batav. 1695. in 4): 2. *Continuatio Arcanorum Naturæ detectorum* (ibid. 1697. in 4): 3. *Arcana Naturæ ope & beneficio exquisitissimorum Microscopiorum detecta* (Lugd. Batav. 1696. in 4.): 4. *Continuatio epistolarum datarum ad longe celeberrimam Regiam Societatem Londinensem* (Lugd. Bat. 1696. in 4). Von geringerem Werthe ist Johann Franz Griendels von Ach *Micrographia Curiosa* oder Beschreibung verschiedener kleiner Cörper (Nürnberg 1687. in 4. 9 Bogen Tabb. XXXV). Nicht viel besser ist die *Micrographia Curiosa*, welche *Philippus Bonanni* seinen *Observationibus circa viventia, quæ in rebus non viventibus reperiuntur* (Rom. 1691. in 4. 2 Alph. 12 Bog. Tabb. LXVIII) angehänget, wenn man ausnimmet, was er von seinem Vergrösserungs-Glase geschrieben.

Das II. Capitel
Von den Astronomischen Schrifften.

§. 1.

Die Astronomischen Schrifften enthalten entweder die Observationen in sich, oder sie erklären die Trigonometrischen und Geo-

Geometrischen Methoden aus den Observationen die Astronomischen Taffeln und die Bewegung der Sterne auszurechnen, oder sind Astronomische Taffeln, oder sie erklären den Gebrauch der Himmels-Kugel, oder auch die Natur und Eigenschafften der Welt-Cörper.

§. 2. Was wir von den Observationen der Alten übrig haben, unter denen sonderlich *Hipparchus* berühmt ist, hat uns *Ptolemæus* in seinem *Almagesto* erhalten. An. 882 fieng unter den Saracenen *Albategnius* an sich hervorzuthun: An. 1457. *Johannes Regiomontanus* (der eigentlich Müller heisset und von seiner Vaterstadt in Francken den Nahmen *Regiomontanus* bekommen), nach seinem Tode aber von A. 1475. biß 1504 seine Schüler Johann Werner und Bernhard Walther, welche zu Nürnberg observiret, da auch *Regiomontanus* seine meisten Observationen angestellet. *Regiomontani* und Walchers *Observationes* sind zu Nürnberg mit einigen andern *Purbachii* und *Regiomontani* kleinen Schrifften A. 1544 in 4 (22 Bog.) herauskommen. Der Titul des Buches ist: *Scripta Joannis Regiomontani de Torqueto, Astrolabio armillari, Regula magna Ptolemaica Baculoque astronomico & observationibus Cometarum; item observationes motuum Solis ac Stellarum tam fixarum, quam erraticarum; item libellus M. Georgii Purbachii de quadrato Geometrico.* Von An. 1509 an hat *Copernicus*, nach ihme der Landgraf von Hessen Wilhelm mit seinem Mathematico *Christophoro Roth-*

Rothmanno und seinem Mechanico Jobst Byrgen zu Cassel und *Tycho de Brahe* zu Uranienburg observiret. *Tycho* hat A. 1582. angefangen und bis 1601 continuiret mit einem grösseren Vorrathe und besseren Instrumenten, als vor ihm nicht geschehen war. Alle bisher erzehleten Observationen zugleich mit *Mæstlini*, *Schickardi* und anderer ihren treffen wir in der *Historia Cœlesti* an, welche auf Befehl Sr. Käyserlichen Majestät *Ferdinandi III* glorwürdigsten Andenckens, zu Regensburg 1672 in fol. gedruckt worden (12 Alph. 6 Bogen Tabb. III). Es werden zugleich des *Tychonis* Instrumente darinnen beschrieben, die er selbst An. 1602. in seiner *Astronomiæ instauratæ Mechanica* vorgestellet, auch des *Mæstlini*, *Schikardi* und einiger anderer Observationen mit angehänget. Des Landgraffen von Hessen Observationes mit *Regiomontani* und *Waltheri* ihren hat *Willebrordus Snellius* zu Leyden 1618. in 4. (1 Alph. 13 Bog.) herausgegeben.

§. 3. In dem verwichenen Seculo hat sich die Zahl der Observatorum sehr vermehret. Wir haben in Engelland den *Horoccium*, *Halley* und Flamstädten; in Franckreich den *Gassendum*, *Cassini* und *de la Hire*; in Italien den *Ricciolum*; in Deutschland ausser *Hevelio*, Eimarten, Wurtzelbauern und Kirchen; in Coppenhagen den Königl. Mathematicum, Etats-Cantzeley- und Consistorial-Rath, auch Policey- und Bürgermeister, den Herrn Römer.

§. 4. In den *Operibus posthumis Jeremiæ Horoc-*

roccii (Londini 1673 in 4. 3 Alphab. 12 Bogen Tabb. 2) findet man *Excerpta ex Epistolis ad Guil. Crabtrium, suum in studiis Astronomicis socium*, darinnen seine Observationes von 1636. biß 1640 beschrieben werden; einen *Catalogum observationum*, die er in gedachten Jahren gehalten, und *excerpta ex Schediasmatis Guil. Crabtrii de observationibus ab ipso institutis An.* 1635.36.37.38.

§. 5. *Joh. Baptista Ricciolus*, ein Jesuit in Italien, hat in seiner *Astronomia Reformata* (Bononiæ 1665. in fol. 6 Alph. 5 Bog.) einen Kern alter und neuer Observationen mit den vornehmsten der seinigen vereiniget, und daraus geschlossen, wie weit man in allen Theilen der Astronomie nunmehro kommen sey: welches Buch daher von den Liebhabern der Astronomie mit Nutzen zu lesen.

§. 6. *Johannes Hevelius*, ein Raths-Herr in der Alt-Stadt zu Dantzig, hat es dem *Tychoni* so wohl an Instrumenten, als an Fleiß zu observiren weit zuvor gethan. Seine Instrumente hat er in dem ersten Theile seiner *Mechanicæ cœlestis* (Gedani 1673. in Reg. fol. 5 Alph. 4 Bogen Tabb. XXX) beschrieben. Der andere Theil (Gedani 1679. in fol. 14 Alph. 6 Bog. mit vielen Kupfern) enthält seine Observationen von 48 Jahren in sich und ist zu bedauren, daß die meisten Exemplaria davon durch einen unvermutheten Brand noch selbiges Jahr im Feuer aufgegangen. *Robertus Hooke* in seinen Animadversionibus über den ersten Theil, die er zu Londen

in

in Englischer Sprache 1674 in 4. (11 Bog. 3 Tab.) heraus gab, wolte die Richtigkeit seiner Instrumente in Zweiffel ziehen; allein als der berühmte *Halley* nach Dantzig von der Societät geschicket wurde, hat er sie in allem gantz richtig befunden und *Hevelii* Méthode zu observiren gebilliget. Die Observationen, die er ihm zugefallen An. 1679. angestellet, nebst vielen anderen hat er in seinem *Anno Climacterico seu Rerum Uranicarum observationum quadragesimo nono* (Gedani 1685. in fol. 2 Alph. 6 Bogen mit Kupfern). Längst vorher nemlich A. 1661 ist auch der berühmte Astronomus *Ismael Bullialdus* in Dantzig gewesen, und hat *Hevelii* Observatorium besehen, und seine Art zu observiren in Augenschein genommen. Was beyde davon geurtheilet; ist aus den Briefen zu ersehen, die unter dem Titul: *Excerpta ex literis illustrium & clarissimorum virorum ad Dn. Joh. Hevelium perscriptis Judicia de rebus astronomicis ejusdemque scriptis*, zu Dantzig A. 1683 (1 Alph. 5 Bog.) *Johannes Ericus Olhoffius* drucken lassen, p. 67. 68. 71. 79. 187.

§. 7. Von dem *Cassini* sind auserlesene Observationen in einem vortreflichen Wercke anzutreffen, welches unter dem Titul: *Recueil d' observations faites en plusieurs voyages par ordre de Sa Majesté, pour perfectionner l' Astronomie & la Geographie, avec divers Traitez Astronomiques par Messieurs de l' Academie Royale des Sciences*

ces

ces (A Paris 1693 in fol. 6. Alph. 12 Bog. Tabb. II) heraus kommen und viele merckwürdige Sachen in sich enthält. Viele von *Cassini* und seines Sohnes, ingleichen seines Schwieger-Sohnes *Maraldi*, wie auch *Philippi de la Hire* und seines Sohnes observationibus findet man in den *Memoires de l' Academie Royale des sciences*, die von A. 1699. an jährlich heraus kommen. Was man von den dreyßig-jährigen Observationen des Herrn Flamstädts sich zu versprechen habe, ist aus den *Miscellaneis Berolinensibus* p. 263. & seqq. zuersehen. Und wäre zu wünschen, daß seine *Historia cœlestis Britannica* bald in der Gelehrten Händen wäre. Nicht weniger wäre zu wünschen, daß auch dem Herrn Römer von seinen wichtigen affairen so viel Zeit übrig gewesen wäre seine auserlesenen Observationen zu publiciren, die er so viele Jahre her angestellet, oder sie jetzt nach seinem Tode jemand in Ordnung brächte. Auch würden die Liebhaber der Astronomie aus des Herrn Kirchs/des Herrn Wurtzelbauers und des seeligen Herrn Eimarts Observationen Nutzen haben, wenn man die vornehmsten derselben ihnen mittheilen wollte. Sonst findet man verschiedene Astronomische Observationen in den *Transactionibus Anglicanis*, den *Miscellaneis Berolinensibus* und den *Actis Eruditorum*.

§. 8. Die Geometrische Astronomie hat unter den Alten *Claudius Ptolemæus*, der im Jahr Christi 147 gestorben, beschrieben. Seine μεγάλη Σύνταξις ist A. C. 827 auf Befehl des Königes

der Saracenen *Maimonis* aus dem Griechischen in das Arabische und An. 1528 aus dem Arabischen von *Georgio Trapezuntio* in das Lateinische übersetzet, von *Luca Gaurico* Matheseos Professore zu Neapel übersehen und in gedachtem Jahre das erste mahl zum Druck befördert worden. A. 1551 ist es mit *Ptolemæi* Astrologischen Schrifften, nemlich seinen vier Büchern *de Judiciis*, seinem *Centiloquio* und den *Significationibus stellarum inerrantium* unter dem Titul *Cl. Ptolemæi omnia, quæ exstant, opera præter Geographiam* zu Basel in fol. (6 Alph.) von *Erasmo Oswalden* zum Druck befördert worden. Weil dieses Werck eine vollkommene Astronomie in sich begreiffet, aber für Anfänger zu weitläuftig ist, so wollte *Georgius Purbachius* daraus einen Auszug machen. Wie er aber über der Arbeit starb, so hat *Regiomontanus* auf sein Begehren vollendet, was sein Lehrmeister nicht ausführen konte, und dadurch das *Almagestum* des *Ptolemæi* (welches diesen Nahmen von den Arabern bekommen hat) deutlich erkläret. Es ist aber erst An. 1543 heraus kommen: nach diesem A. 1550 in fol. (2 Alph. 11 Bog.) zu Nürnberg wieder aufgeleget worden. Der Titul des Buches ist: *Libri tredecim in Ptolemæi magnam compositionem, quam Almagestum vocant.* Nach der Art des Almagesti hat bey den Arabern *Albategnius* sein Werck *de scientia stellarum* (Norimbergæ 1537 it. Bononiæ 1545 in 4) eingerichtet, in welchem er die Astronomie aus seinen eigenen Observationen verbessert.

§. 9.

§. 9. *Nicolaus Copernicus* hat A. 1566 zu einer wahren Astronomie den Grund geleget, als er in seinen *Libris 6 Revolutionum cœlestium* (die mehr als einmahl gedruckt worden) des *Philolai* Lehre von der Bewegung der Erde umb ihre Axe und umb die Sonne eingeführet, und dadurch die verwirreten Epicyclos und Epicycepicyclos auf einmahl verbannet. Und ist sich dannenhero zu verwundern, daß *Tycho de Brahe* ihm nicht gefolget.

§. 10. *Christianus S. Longomontanus* hat in seiner Astronomica Danica (Amstelod. 1640 in fol. 6 Alph.) die gantze Astronomie abgehandelt und mit Exempeln die Regeln erläutert. Allein weil er mit dem *Tychone* das Systema Copernici nicht annehmen wil; multipliciret er die Circul in seinen Theorien vor die Bewegung der Planeten über die massen. *Phil. Lansbergius* hingegen in seinen *Theoricis Motuum cœlestium* bleibet bey dem *Copernico* und giebet dannenhero viel leichtere Theorien der Bewegung der Planeten.

§. 11. Die bisher genannte Astronomi alle, und die zu ihren Zeiten gelebet, haben davor gehalten, daß die Planeten sich in Circuln bewegeten. Wer nun die Astronomiam circularem völlig zu erkennen Lust hat, dem kan *Andreas Tacquet* in seinen *Libris Octo Astronomiæ* ein Gnügen thun. Es sind dieselben der herrlichste Theil von seinen *Operibus Mathematicis* und den Liebhabern der Astronomie zu recommendiren. Nur ist zu beklagen, daß er keine Exempel gegeben.

§. 12. *Johannes Keplerus* hat in seinen sehr tiefsinnigen *Commentariis de motibus Stellæ Martis* seu Astronomia nova αἰτιολογητῷ (A. 1609 in fol. 4 Alph.) zuerst dargethan, daß die Planeten sich nicht in Circuln, sondern in einer Ellipsi bewegeten, in deren einem Brenn-Puncte die Sonne wäre und nach den wahren Gesetzen der Natur die Bewegungen der Planeten in seinem *Epitome Astronomiæ Copernicanæ* (Franc. 1635 in 8. 2 Alph. 15 Bog.) erkläret, auch in beyden Büchern die Ursachen der himmlischen Bewegungen untersuchet, welche der Herr von Leibnitz in seinem *Tentamine de causis motuum Cœlestium Physicis* (welches in den Leipziger-Actis A. 1689. p. 82. zu finden) und der Herr *Newton* Lib. 3. Princip. Mathem. Philos. Nat. besser als er getroffen und weiter ausgeführet: auch neulich *Philippe Villemont* in seinem *Nouveau Systeme du mouvement des Planetes* (A Lyon 1707 in 12. 12 Bogen Tabb. 12) auf seine Art erläutert.

§. 13. Lansberg verachtete zwar die Erfindungen Keplers: allein *Horroccius* hat in seinen *Posthumis* ihn zur Gnüge vertheidiget. *Ismaël Bullialdus* wolte in seiner *Astronomia Philolaica* (Paris. 1645. in fol. 7 Alph. 20 Bogen) Keplers Theorie verbessern; aber es zeigete *Sethus Wardus in Inquisitione in Astronomiam Philolaicam Bullialdi*, welche seinem Tractate von den Cometen beygefüget ist, so zu Erfurt A. 1653 in 4 (14 Bog.) heraus kommen, daß es ihm nicht völlig gelungen war. Doch hat er in seinen *Fundamentis*

tis Astronomiæ Philolaicæ clarius explicatis & assertis adversus Wardi impugnationem (Parisiis 1657 in 4. 7 Bogen) seine Fehler ziemlich glücklich verbessert und wäre zu wünschen gewesen, daß er (wie er Vorhabens war) seine *Astronomiam Philolaicam* nach dieser Verbesserung geändert hätte. Sonst hat *Wardus* auch seiner *Trigonometriæ demonstratæ*, die mit der *Prælectione de Cometis* zu Erfurt 1654 in 4 (3 Bog.) gedruckt werden, eine *Inquisitionem in Bullialdi Astronomiæ Philolaicæ fundamenta* hinzu gesetzet.

§. 14. *Bullialdi* hypothesin hat *Vincentius Wing* in seiner *Astronomia Britannica* behalten (Londini 1669 in fol. 7 Alph. 5 Bog.): welches Buch für Anfänger dienet, weil alle Aufgaben der Astronomie durch wahre Exempel erläutert, die Trigonometrie deutlich erkläret, und ein Auszug aus den alten und neuen Observationen darinnen gegeben wird.

§. 15. Es hat zwar *Sethus Wardus* in seiner *Astronomia Geometrica* (Londini 1656. in Reg. 8. 14½ Bog.) eine gantz Geometrische Methode angewiesen die Bewegungen der Planeten in der Ellipsi zu rechnen, und hat dieselbe *Joh. Newton* in seiner *Astronomia Britannica* (Lond. 1657. in 4. 1 Alph. 20 Bog. Englisch) durch alle Planeten mit Exempeln erläutert; auch folget ihm *Thomas Streete* in seiner *Astronomia Carolina*, die A. 1661. in 4. (29 Bog.), hernach vermehrter A. 1710. in 4. (2 Alph. 3 Bog.) zu Londen gedruckt und von Herrn Gabriel Doppelmäyern aus dem

Englischen ins Lateinische übersetzet worden (Nürnberg 1705. in 4. 1 Alph. 13 Bog. 5 Tab.): allein da er von den wahren Gründen, die Kepler angegeben, abgewichen, ist es kein Wunder, daß sie mit der Erfahrung nicht übereinkommet. Dessen ungeachtet hat auch der Graf von Pagan in seiner *Theorie des Planetes* (A Paris 1657 in 4) dieselbe behalten. Aus Keplers Epitome Astronomiæ ist zu ersehen, daß *Wardi* Erfindungen nicht würden auf ihn gewartet haben, wenn sie wären gültig gewesen.

§ 16 Alle Erfindungen der Astronomorum hat *Joh. Baptista Ricciolus* in seinem *Almagesto Novo* (Bon. 1651. in fol. 16½ Alph.) zusammen getragen. Hingegen *David Gregorius* hat in seinen *Elementis Astronomiæ Physicæ & Geometricæ* (Oxoniæ 1702. in fol. 5 Alph. 12 Bog.) eine solche Astronomie gegeben, wie man sie wünschen kan, nachdem *Copernicus* das wahre *Systema Mundi* auf die Bahn gebracht, Kepler die richtige Gesetze der Bewegung entdecket, und *Newton* ihre Ursachen ausgemacht. Es verdienete das vortrefliche Werck, daß es aus den Observationen des Herrn Flamstädt und anderer neuen Observatorum durch und durch mit wahren Exempeln erläutert würde.

§. 17. Die Anfänger finden den Kern der neueren Astronomie in *Guilielmi Whiston Prælectionibus Astronomicis* (Cantabrigiæ 1707. in Reg. 8. 1 Alph. 6 Bog.) wiewohl er nur die Theorie der Planeten abhandelt. Sonst sind auch des *Nic.*

Mer-

Mercatoris Institutionum Astronomicarum Libri duo (Londini 1676. in 8. 1 Alph.) ein sehr dienliches Buch, darinnen beyde Theile der Astronomie nach den hypothesibus der alten und neuen Astronomorum erkläret und mit Exempeln erläutert worden. Wer die Theoricas der Alten erkennen wil, den wird *Purbachius* in seinen *Theoricis Planetarum* vergnügen, die unter anderen zu Basel A. 1569. in 8. (18. Bog.) mit *Regiomontani disputationibus contra Cremonensia in planetarum theoricas deliramenta* und *Johannis Eschri Speculo astrologico* gedruckt worden. Es sind bey dieser Auflage *Christiani Wurstisii*, Professoris Mathematum zu Basel, *quæstiones novæ in illas theoricas* (1 Alph. 5 Bog.) hinzukommen. Ausser den Theoricis erkläret auch den sphärischen Theil der Astronomie *Michael Mæstlinus* in seinem *Epitome Astronomiæ* (Tubingæ 1610 in 8. 1 Alph. 12 Bog.).

§. 18. Die allerältesten Astronomischen Tafeln sind des *Ptolemæi*, die in seinem *Almagesto* zu finden / aber nicht mehr mit dem Himmel übereinkommen. *Alphonsus XI.* König in Castilien hat sie verbessern lassen, hauptsächlich durch den Juden *Is. Hazan*. Daher sind A. 1252. die *Tabulæ Alphonsinæ* zum Vorschein kommen. Er hat über 400000 Ducaten auf die Astronomie zu Verbesserung der Taffeln gewendet, und selbst eine Vorrede dazu gemacht, die bey etlichen Exemplaribus zu finden. Es merckte aber bald *Purbachius*, daß auch diese Taffeln nicht so viel

Ruhm verdienten als sie hatten, und daher legte sich *Regiomontanus* und nach ihm Walther und Werner auf das Observiren: aber es kam die Verbesserung der astronomischen Taffeln nicht zu stande, absonderlich da *Regiomontanus* frühzeitig starb, welcher der Arbeit gewachsen war.

§. 19. *Nicolaus Copernicus* hat in seinen *Libris Revolutionum* neue Taffeln gegeben, aber sie sind niemahls gebraucht worden, indem *Erasmus Reinholdus* Math. Prof. in Wittenberg die *Tabulas Prutenicas* bald daraus verfertigte, die unter anderen zu Tübingen 1571 in 4. (2 Alph. 15 Bog.) gedruckt worden. Es erkannte aber *Tycho de Brahe* schon in seiner Jugend ihre Unvollkommenheit, und legte sich daher mit solchem Eifer auf das Observiren, weil er sie verbessern wolte: allein er hat es selber nicht zu stande gebracht, ausser daß er die Bewegung der Sonne und des Mondes *Tomo primo Progymnasmatum* in Ordnung gebracht. Zwar verfertigte aus des Tychonis Observationen *Longomontanus* die *Tabulas Danicas*, die er nach dem Exempel *Copernici* in seiner *Astronomia Danica* der Theorie eines jeden Planetens beyfügte: allein sie wurden durch des unvergleichlichen Keplers *Tabulas Rudolphinas* (Ulmæ 1627. in fol. 2 Alph. 20 Bogen) bald verdunckelt. Unerachtet *Lansbergius* durch seine *Tabulas motuum cœlestium perpetuas* dieser ihren Werth verkleinern wollte; so hat er doch nicht Glauben gefunden, sondern vielmehr *Horroccius* in seiner *Astronomia Kepleriana defensa*, die der

grö-

grösseste Theil von seinen operibus posthumis ist, ihm öffentlich wiedersprochen. Eine bessere Arbeit war des *Morini*, der *Mariæ Cunitiæ*, nnd des *Nicolai Mercatoris*, welche den schweeren calculum Rudolphinum den Anfängern zu erleichtern getrachtet, nnd daher die Tabulas Rudolphinas in eine andere Forme gebracht. *Morini Tabulæ Rudolphinæ in Compendium redactæ* sind mit des *Streetii Astronomia Carolina* zu Nürnberg heraus kommen (§. 15). *Mariæ Cunitiæ* hat ihre Arbeit unter dem Titul: *Uraniæ propitiæ* sive *Tabulæ Astronomicæ mire faciles, vim hypothesium physicarum a Keplero proditarum complexæ, facillimo calculandi compendio sine ulla Logarithmorum mentione phænomenis satisfacientes* Lateinisch und Deutsch zu Oeltze in Schlesien drucken lassen (1650 in fol. 6 Alph. 4 Bog.). *Mercator* aber ist in seinen Institutionibus Astronomicis nachzuschlagen.

§. 20. Die Tabulæ *Wingii* in seiner *Astronomia Britanica* und die *Novalmagestica* des *Riccioli* in seiner *Astronomia Reformata* sind für den *Rudolphinis* nicht in grosses Ansehen kommen, noch weniger aber die, welche *Joh. Newton* in seiner *Astronomia Britannica* nach den Theorien des *Wardi* gerechnet, und die *Tables Astronomiques du Comte de Pagan* (A Paris 1658. in 4. 1 Alph. 11 Bog.), die auf eben diesen Grund gebauet. *Bullialdi Tabulæ Philolaicæ* in seiner *Astronomia Philolaica* sind denen dienlich, welche sich in Astronomischen Rechnungen anfangen zu üben,

weil die Rechnung nach ihnen leichte ist. Der berühmte Astronomus Flamstädt hält die *Tabulas Carolinas* des *Streetii* in seiner *Astronomia Carolina* mit vor die besten, daher sie auch *Whiston* zu seinen *Prælectionibus Astronomicis* drucken lassen. Endlich hat *de la Hire* seine *Tabulas Astronomicas* auf blosse Observationes, und keine Hypothesin gebauet: welches vorhin unmöglich war, ehe man die Ferngläser, Micrometra und Perpendicul-Uhren hatte. Sie sind zu Paris 1702 in 4. herauskommen (1 Alph. 4 Bog. Tabb. IV) und treffen zur Zeit überaus genau mit den Observationen überein. Schon lange vorher nemlich A. 1687. hatte er die Taffeln für den Sonnen- und Mond-Lauff unter dem Titul: *Tabularum astronomicarum pars prior* zu Paris in 4. (17 Bog.) besonders heraus gegeben.

§. 21. *Johannes Hevelius* hat in seinem *Prodromo Astronomiæ* (Gedani 1690 in fol. 4 Alph. 7 Bog.) neue *Tabulas Solares* gegeben. Allein es wäre zu wünschen, daß er eben dergleichen aus dem grossen Vorrathe seiner Observationen für die übrigen gerechnet hätte.

§. 22. Den ersten Catalogum Fixarum hat *Hipparchus* verfertiget, daraus *Ptolemæus* Almag. lib. 7. seinen genommen. *Tycho de Brahe* hat Progymnasm. Tom. I. p. 257. einen neuen gegeben, den Kepler in *Rudolphinis* erweitert. Die *Tabulas Longitudinis ac Latitudinis stellarum fixarum ex observatione Ulugh Beighii* hat aus einem Persischen MSC. ins Lateinische übersetzet,

mit

mit Commentariis erläutert und zu Erfurt 1665 in 4. (1 Alph. 13 Bog.) herausgegeben *Thomas Hyde* zugleich mit *Muhammedis Tixini Tabulis declinationum & ascensionum rectarum.* Den vollständigsten Catalogum nebst allen den übrigen findet man in *Hevelii Prodromo* aus seinen eigenen observationibus. Hingegen *Ricciolus* in seiner Astronomia Reformata hat wenige Sterne selbst observiret, die übrigen aus dem *Tychone* genommen und ihre Stellen nach Gutdüncken geändert.

§. 23. Die Sterne kennen zu lernen, dienet *Hevelii Firmamentum Sobiescianum* (Gedani 1690 in fol. 6 Bog. 54 Tab.): wozu auch unter den Astronomis *Joh Bayeri Uranometria* (Ulmæ 1661 in fol. 13 Bog. Tabb. 48) gebraucht wird. Für Anfänger dienen dazu *Ægidii Strauchii Astrognosia* (Witteb. 1684. in 12. 9 Bog. Tabb. 25) und *Wilhelmi Schickardi Astroscopium* (Lipsiæ 1698. in 12. 6 Bog. Tabb. II.).

§. 24. Von dem Gebrauch der Himmels- und Erd-Kugel haben *Guil. Bleau* in seiner *Institutione Astronomica de usu Globorum* (Amstel. 1690. in Reg. 8. 16 Bog.) und sonderlich *Bion* in seiner *Usage des Globes celestes & terrestres & des Spheres* (A Paris 1699. in Reg. 12. 16 Bog. Tabb. 26) sehr wohl geschrieben, welcher mit gleichem Fleisse einen Tractat von einem Astronomischen Instrumente, so Astrolabium heisset, und zur Auflösung vieler Astronomischen Fragen dienet, zu Paris 1702 unter dem Titul: *l' Usage des Astro-*

labes

labes tant universels, que particuliers (10½ Bog. Tabb. IX) heraus gegeben. Der erstere ist neulich vermehrter aufgeleget worden.

§. 25. Wer die Natur und Eigenschafften der Welt-Cörper zu erkennen Lust hat, dem dienen ausser dem *Almagesto* des *Riccioli* 1. *Christophori Scheineri Rosa Ursina* (Bracciani 1626. & 1630 in fol. 11 Alph. mit vielen kostbahren Figuren) darinnen sonderlich die Sonnen-Flecken erkläret werden. 2. *Ejusdem disquisitiones Mathematicæ de Controversiis & novitatibus Astronomicis* (Ingolstadii 1614. in 4). 3. *Galilæi* Historie von den Sonnen-Flecken, die er in Italiänischer Sprache zu Rom 1613. herausgegeben und sein *Nuncius Sidereus*, der einige mahl gedruckt worden. 4. *Scheineri Opusculum de refractionibus cœlestibus* (Ingolstadii 1617. in 4). 5. *Johannis Kepleri Libri tres de Cometis* (Augustæ Vindelicorum 1619. in 4. 20 Bog. 1 Tab.) und sein Bericht von den Cometen A. 1607. (Halle 1608. in 4. 5 Bog.). 6. *Ejusdem Prodromus Dissertationum Cosmographicarum*, so mit *Georgii Joachimi Rhetici Narratione de libris Revolutionum Nicolai Copernici* zu Tübingen 1596. in 4. (1 Alph.) herauskommen. 7. *Ejusdem somnium de Astronomia Lunari*, so 1634. in 4 zu Franckfurt (1 Alph.) nach seinem Tode gedruckt worden. 8. *Ejusdem Harmonicæ Mundi* (Lincii 1619. in fol. 3 Alph. 13 Bog.). 9. *Johannis Hevelii Selenographiæ* (Gedani 1647) in fol. 6 Alph. 10 Bog. Tabb. III). 10. *Ejusdem Cometographiæ* (Gedani 1668. in fol. 10 Alph. 19. B.

Tabb.

Tabb. 38. und sehr viel eingedruckte Kupffer), *Prodromus Cometicus* (Gedani 1665. in fol. 17 Bog. 3 Tab.), *Descriptio Cometæ* A. 1664 (Gedani 1672 in fol. 2 Alph. 5 Bog. 7 Tab.), *Epistolæ de Cometa anni 1672.* (Gedani 1672. in fol 2 Bog. 1 Tab.), *Dissertatio de nativa Saturni facie* (Gedani 1656 in fol. 12 Bog. 9 Tab.), *Mercurius in Sole visus* mit *Horroccii Venere in Sole visa* und *Historia stellæ miræ* (Gedani 1662. in fol. 2 Alph. 2 Bog. 10 Tab). 11. *Christiani Hugenii Systema Saturnium* (Hagæ-Comitis 1659. in 4. 12 Bog.) und absonderlich 12. sein *Cosmotheoros* (Ibid. 1698. in 4. 18 Bog. Tab. 5. it. Leoburgi 1704 in 8. 8 Bog. Tab. V.). 13. *Jacobi Bernoulli Conamen novi Systematis Cometarum* (Amstelod. 1682. in 8. 6½ Bogen Tab. 8). 14. *Joh. Bapt. du Hamel* in seiner *Astronomia Physica* (Tom. I. Oper. Philos. Norimb. 1681 in 4.), wiewohl in den Schrifften auch viel zu finden, welches die Geometrische Astronomie erläutert. Und über dieses sind auch diejenigen Schrifften hieher zu ziehen, die oben von den Ursachen der himmlischen Bewegungen (§. 12) angeführet worden: zu welchen noch *Joh. Poleni Dialogus de Vorticibus* (Patavii 1712. in 4. 1 Alph. 6 Bog. 7 Tab.) kommet.

§. 26. Die Wahrheit und Vortrefflichkeit des Copernicanischen Welt-Baues hat *Galilæus Galilæi* in seinem *Systemate Cosmico* (Lugd. Bat. 1699. in 4. 3 Alph. 21 Bog.) erwiesen, welches Buch mit grossem Verstande geschrieben, und unter anderen viel zu der Astronomia Physica beyträ-

ger.

get. Eben dergleichen Arbeit haben wir *Petro Megerlino* in seinem *Systemate Mundi Copernicano, argumentis invictis demonstrato* (Amstel. 1682. in 8. 6 Bog. Tab. 3), *Bullialdo in Philolao ab inferis resuscitato seu dissertatione de vero systemate* (Amstel. 1639. in 4) und Joh. Jacob Zimmermannen *in Scriptura Copernizante* (Nürnberg 1709. in 8 8 Bog.) zu danken.

§. 27. *Antonius Maria Schyrlæus de Rheita*, ein Capuciner, hat in dem anderen Theile seines *Oculi Enochi atque Eliæ seu Radio sidereo mystico* (Antverpiæ 1665 in fol. 4 Alph. 9 Bog.) die Astronomie, welche er in dem ersten Theile nach seinen eigenen hypothesibus abgehandelt, zum Nutzen der Prediger angewendet. Zu Ende des ersten Theils handelt er auch vom Glaß-Schleiffen und den geschliffenen Gläsern.

§. 28. Die Rechnung der Finsternisse haben zum Gebrauch der Anfänger in besonderen Schrifften erläutert. 1. *Elias Molerus in opere novo Astronomico de supputandis deliquiis juxta Tabulas Prutenicas* (Lugduni 1687. in 4. 1 Alph. 4 Bog.). 2. *Johannes Hancke*, ein Jesuit, *in Tenebris summatim illustratis*, der nach *Riccioli* Taffeln die Rechnung anweiset (Moguntiæ 1682 in 4. 15 Bogen). 3. Zimmermann in seinen Auf alle und jede *Hypotheses* applicable *Fundamental*-Aufgaben von den Sonn- und Mond-Finsternissen (Hamburg 1691 in 8. 15½ Bog.), dabey er auch Logarithmos für die Logisticam Sexagenariam gegeben, dergleichen sonst nirgends zu finden.

4. Hie-

4. Hieher gehöret auch Herrn Johann Bernhard Wiedeburgs Disputation von der Sonnen-Finsternis A. 1715 (Helmstädt 1714 in 4. 12 Bog. 4. Tab.), ingleichen 5. Herrn Christoph Langhansens, jetzt Professoris Mathematum zu Königsberg Dissertationes de eclipsi Lunari & de eclipsi solari, deren erstere er unter dem Præsidio des Herrn Professoris Bläsing/ die andere aber als Præses gehalten.

§. 29. Wenn wir alles ohne Unterscheid anführen wolten, so wären noch mehrere Astronomische Schrifften vorhanden, deren Meldung hier geschehen könte. Allein man kan dergleichen zur Gnüge in *Riccioli Almagesto* finden. Nur muß ich von *Tychonis Progymnasmatibus Astronomiæ instauratæ*, derer vorher ist gedacht worden, noch erinnern, daß der erste Theil zwar nur den Titul von dem neuen Sterne A. 1572 bekommen, jedoch überhaupt von Verbesserung der Bewegung der Sonne und des Mondes, ingleichen der Fixsterne handelt (Pragæ 1610 in 4. 4 Alph. 13 Bog.), der andere aber ausführliche Nachricht von dem Cometen 1577. ertheilet (Pragæ 1610 in 4. 2 Alphab. 14 Bog.), bey dem anderen Theile sind in dieser ersten Auflage *Tychonis de Brahe epistolæ astronomicæ* (Uraniburgi 1610 in 4. 1 Alph. 16 Bogen) beygefüget: die *Progymnasmata* aber allein sind zu Franckfurt am Mäyn unter dem Titul *Opera Tychonis de Brahe* in 4. nachgedruckt worden.

Das

Das 12. Capitel
Von den Chronologischen Schrifften.

§. 1.

Die Haupt-Bücher in der Chronologie sind *Josephi Scaligeri de Emendatione Temporum*, *Dionysii Petavii Doctrina Temporum*, *Sethi Calvisii Introductio in Chronologiam* und *Johannis Baptistæ Riccioli Chronologia Reformata.*

§. 2. *Scaliger* hat sein Werck zuerst 1587. heraus gegeben, welches er aber 15 Jahre hernach fast gantz geändert, daß es sich kaum mehr ähnlich geblieben. Er hat in der Chronologie den Weg gebähnet und dadurch seine grosse Gelehrsamkeit sehen lassen. Es ist aber kein Buch für Anfänger.

§. 3. *Petavii doctrina Temporum* ist anfangs zu Paris 1627. in fol. herauskommen. Allein viel besser ist die neue Edition, welche in drey Theilen zu Antwerpen 1703 in fol. (21 Alph. 7 Bog.) gedruckt worden. In der ersten Edition fehlet der gantze dritte Theil, darinen sein *Uranologium sive Systema variorum Auctorum, qui de Sphæra ac sideribus eorumque motibus Græce commentati sunt* (so er A. 1630 besonders heraus gegeben), seine *Libri VIII variarum Dissertationum*, welche die Chronologie illustriren, und *Libri tres Epistolarum* enthalten. Es wäre wohl gethan

gethan gewesen, wenn er *Scaligerum* nicht so hart tractiret hätte.

§. 4. *Sethi Calvisii* (der Cantor zu Leipzig und viel gelehrter gewesen, als seines gleichen zu seyn pflegen) Werck ist mehr als einmahl so wohl in fol. als in 4. aufgeleget worden. Er hat die schweeren Lehren *Scaligeri* erleichtert. *Riccioli Chronologia Reformata* ist zu Bononien 1669 in fol. (11. Alph. 18. Bog.) gedruckt worden und meritiret wie seine übrigen Schrifften gelesen zu werden, sonderlich von denen die gerne alles, was gethan worden, beysamen finden wollen.

§. 5. Für Anfänger sind gute Bücher 1 *Dionysii Petavii Rationarium Temporum* (Moguntiæ 1646. in 8. 2 Alph. 22 Bogen). 2 *Guilielmi Beveregii Institutiones Chronologicæ cum Arithmeticæ Chronologicæ* (Londini 1705 in 4. 1 Alph. 11 Bog.). 3 *Ægidii Strauchii Breviarium Chronologicum* (Wittenbergæ 1664 in 12. 2 Alph. 10. Bog.).

§. 6. Zum Calender-Wesen gehörige Sachen müssen in *Christophori Clavii Operibus*; *Sethi Calvisii Elencho Calendarii Gregoriani* (Franc. ad Mœn. 1612 in 4. 27 Bogen); *Francisci Vietæ Relatione Calendarii vere Gregoriani* und *Calendario Gregoriano perpetuo*, so beyde unter seinen Operibus zu finden; *Blondells Histoire du Calendrier Romain* (A Paris 1682 in 4): *Erhardi Weigelii* Bürgerlichem Zeit-Spiegel (Jena 1664 in 4. 15 Bogen); *Guil. Bonjour Calendario Romano* (Romæ 1701 in fol. 21 Bog.); *Francisci Blanchinii Solutione Problematis Paschalis* (Romæ 1703 in

4. 13 Bogen Tabb. V); *Dominici Quartaironii Responsionibus ad assertiones Dominici Cassini pro Reformatione Calendarii Gregoriani* (Romæ 1703 in Reg. 4. 4 Bog.); *Eustachii Manfredii Epistola ad Quartaironium, qua Cassini assertiones 16 vindicantur* (Venetiis 1705 in Reg. 4. 8 Bogen) und *Thomæ Pii Maphæi Opere de Cyclorum Soli-Lunarium inconstantia & emendatione* (Venetiis 1706 in 4. 1½ Alph.) gesuchet werden.

§. 7. Den Jüdischen Calender hat *Sebastianus Münsterus* zu Basel A. 1527. in 4. (1 Alph. 5 Bog.) Hebräisch und Lateinisch heraus gegeben. Hieher gehöret auch *Rabbi Ori Calendarium Palæstinorum & universorum Judæorum*, den *Jacobus Christmannus*, Professor zu Heidelberg, aus dem Hebräischen in das Lateinische übersetzet, und zu Franckfurt am Mayn A. 1594. in 4 (20 Bog.) heraus gegeben.

Das 13. Capitel
Von Geographischen und Gnomonischen Schrifften.

§. 1.

Das vollständigste und fast das einigste Werck von der Mathematischen Geographie ist des schon öfters mit Ruhm erwehnten Jesuitens *Riccioli Geographia Reformata* (Venetiis 1662 in fol. 7 Alph. 17 Bogen). Aus ihm hat

Er-

Erhard Weigel in seinem Erd-Spiegel für die Anfänger einen Auszug gemacht (Jena 1665 in 4. 1 Alph. 3 Bog.).

§. 2. Es verdienet auch *Bernhardi Varenii Geographia generalis* gelobet zu werden, die zu Cambridge 1672 in 8 heraus kommen (1 Alph 9 Bog. Tabb. V.) und zu Jena nach dieser Edition 1693 in 8. nachgedruckt worden. Die beste Auflage ist, welche wir *Jacobo Jurin* zu dancken haben. Sie ist zu Cambridge An. 1712 in 8 Reg. (1 Alph. 15 Bog. 9 Tabb.) heraus kommen, und hat *Jurin* im Anhange beygefüget, was nach *Varenii* Tode neues erfunden worden. Man lobet auch Herrn J. G. Liebknechts, Mathematum Professoris zu Giessen, *Elementa Geographiæ generalis* (Franckf. 1712 in 8. 1 Alph. 10 Bogen an Figuren $3\frac{1}{2}$ Bogen). Den Anfängern ist des Herrn Sturms *Geographia Mathematica* (Deutsch, Franckfurt an der Oder 1705 in 8. 10 Bogen Tabb. V) nützlich zulesen, darinnen sonderlich die Beschreibung der Land-Charten zufinden.

§. 3. Hieher gehöret auch *Georgii Fournier*, eines berühmten Jesuitens, *Hydrographie* (A Paris 1653. 10 Alph. 10 Bogen) welches das vollständigste Werck ist, so wir von der Schiffart zur See haben. Denn schwereften Theil von der Schiffart zur See hat Herr *Johann Bernoulli* in seinem *Traité de la Manœuvre des Vaisseaux* (Basel 1714 in 8. Reg. 15 Bog. 10 Tab.) gründlich abgehandelt.

§. 4. Zur Verbesserung hauptsächlich der Geographie gehören die *Observationes Mathematicæ*

& Physicæ in India & China factæ Francisci Noël, eines gelehrten Jesuitens, die zu Prage 1710 in 4 (17 Bog. 2 Tab.) heraus gekommen. Auch kan man hieher *Ludouici Feuillée Journal des Observations Physiques, mathematiques & botaniques* (A Paris 1714. in 4. Tom. I. 2 Alph. 20 Bog. 16 Tabb. Tom. II. 35 Bog. 50 Tab.) rechnen.

§. 5. Die Gnomonick so wohl was die Theorie, als ihre Ausübung betrifft hat *Christophorus Clævius* nach Art der Alten genau demonstriret. Es machet seine *Gnomonica* den vierdten Theil seiner Operum aus und ist allzu weitläuftig und verwirret geschrieben. Daher wohl nicht zu vermuthen, daß sie jemand mit Bedacht gantz durchzulesen sich entschliessen können. Leichtere Beweise geben *Ozanam* und *Dechales* in ihren Cursibus Mathematicis.

§. 6. *Athanasius Kircherus* hat in seiner *Arte Magna Lucis & Umbræ* sehr viel von Sonnen-Uhren. Und wer deutlichere demonstrationes als des *Clavii* verlanget, den wird *Guarinus Guarini in parte posteriore Mathematicæ Cœlestis* (Mediol. 1683 in fol. 1. Alph. 3 Bog. mit vielen Kupfern) vergnügen. Der erste Theil dieses Buches (mit vielen Kupfern 7 Alph. 5 Bogen) ist zugleich mit dem andern heraus kommen und erkläret die gantze Astronomie sehr deutlich.

§. 7. *Picard* hat eine Manier erfunden durch Rechnung die Linien auf grossen Sonnen-Uhren zu suchen, die in den oben citirten Divres Ouvrages des Mathematiques (§. 7. c. 9) stehet. *Philippus de la Hire* hat in seiner *Gnomonique* (A Paris 1683

in

in 12) Geometrische Manieren angewiesen aus einigen observirten Schatten Sonnen-Uhren zu beschreiben.

§. 8. Caspar Uttenhofer, ein Bürger zu Nürnberg, hat einen Pedem Mechanicum oder Werckschuh heraus gegeben, darinnen er auf eine neue Weise aus einem ausgetheilten Werckschuhe die horologia primaria und declinantia aufzureissen anweiset. Die andere Auflage ist vermehrter heraus kommen A. 1620 in 4 (7 Bogen mit eingedruckten Kupffern).

§. 9. A. 1625 hat M. Eberhard Welper (der ausser einer Bedienung gelebet und sich mit Information in Matheſi fortgebracht,) seine Gnomonicam, das ist, einen gründlichen Unterricht und Beschreibung, wie man allerhand Sonnen Uhren auf ebenen Orten künstlich aufreissen und leichtlich verfertigen sol, zu Straßburg, auf seine Kosten in 4 (8 Bogen) heraus gegeben. Er hält sich an das Fundament, welches vor ihm *Sebastianus Münsterus* in seinen *Rudimentis Mathematicis* (Basel 1551 in fol. 2 Alph. 20 Bog.) gebrauchet, deren erster Theil die *Elementa Geometriæ*, der andere aber die Beschreibung der Sonnen-Uhren in sich hält. Johann Christoph Sturm hat A. 1672 die Welperische *Gnomonic* zu Nürnb. in 4 (21 Bogen, an Figuren 14½ Bogen) wieder auflegen lassen und mit dem andern Theil vermehret, darinnen er von den abweichenden Uhren, und von andern Sachen handelt, die man mit auf die Sonnen-Uhren verzeichnen kan: dergleichen sind die Zeichen des Thierkreisses, die Länge des

Tages und der Nacht ꝛc. Den ersten Theil hat er auch zugleich mit dienlichen Anmerckungen erläutert. Endlich A. 1681 hat er noch den dritten Theil hinzu gethan, darinnen er angewiesen, wie man allerhand Sonnen-Uhren auf allerley Arten der Cörper beschreiben kan (Nürnberg 1681 in 4. 19 Bogen und an Figuren 9 Bogen). A. 1708 hat man von diesem nützlichen Buche zu Nürnberg eine neue Auflage in fol. (2. Alph. 16 Bogen 35 Tab.) gemacht, und ist noch der vierdte Theil hinzu kommen, darinnen *Picards* und *de la Hire* vorhin angeführte Manieren die Sonnen-Uhren zu beschreiben erkläret werden. Auch ist mit als ein Anhang der kunstreiche Uhrmacher dazu kommen, dessen schon oben (§. 16. c. 8) gedacht worden.

§. 10. Die Beschreibungen von allerhand Arten der Sonnen-Uhren findet man in Johann Peterson Stengels *Gnomonica Universali* oder Ausführlicher Beschreibung der Sonnen-Uhren (Ulm 1706 in 8. 18 Bog. Tab. 109). Hieher gehöret auch *Georgii Michaelis Praxis Gnomonica*, die in Deutscher Sprache zu Jena 1701 in 8. (12 Bog. und an Figuren 1½) herauskommen: Johann Ulrich Müllers untrüglicher Stunden-Zeiger (Ulm 1702 in 8. 1 Alph. 9 Bog. und an Figuren 9 Bog.) und *Henrici Cœtsii Horographia plana* (Lugd. Batav. 1689. in 4. 12 Bogen 20 Tab.) in welchem bloß von den Haupt-Uhren, und etwas von den abweichenden gehandelt wird.

§. 30.

§. 11. A. 1711 hat Johann Gauppe *Gnomonicam Mechanicam Universalem* in Deutscher Sprache zu Augspurg in 4. ($2\frac{1}{2}$ Alph. und an Figuren $21\frac{1}{2}$ Bog.) herausgegeben, zum Gebrauch derer, welche in der mathematischen Theorie nicht geübet sind. Er hat mit einen kleinen Tractat hinein drucken lassen, den *Henricus Bierum*, ein Ingenieur, A. 1676. (4. Bog.) drucken lassen, als dessen mechanischer Manier die Sonnen-Uhren zu beschreiben er sich bedienet.

§. 12. Es beschreibet auch *Nicolaus Bion* in seinem *Traité de la Construction & des principaux usages des instrumens de Mathematique* (A Paris 1709. in 8. 1 Alph. 28 Tab.) allerhand Arten der Sonnen-Uhren: welches fast eintzige Buch in dieser Materie Herr J. G. Doppelmäyer/ Math. Prof. zu Nürnberg, in die Deutsche Sprache übersetzet und unter dem Titul: Mechanische Werck-Schule zu Nürnberg 1712. in 4. (2 Alph. 5 Bog. 28 Tab.) drucken lassen.

§. 13. *Ignatius Gaston Pardies* hat zwey Machinen ersonnen, dadurch alle Arten der Sonnen-Uhren sehr leichte beschrieben werden. Ihre Beschreibung ist seiner *Statique* (§. 8. c. 2.) beygefüget.

Das 14. Capitel
Von den Mathematischen Cursibus und Lexicis.

§. 1.

Petrus Herigonius hat den ersten *Cursum Mathematicum* in Lateinischer und Frantzösischer Sprache geschrieben und in 6 Theilen zu Paris 1644. in 8 (10 Alph. 2 Bog.) drucken lassen. Er erkläret die 13 Bücher *Euclidis* mit seinen *Datis*, nebenst einigen Schrifften *Apollonii Pergæi*, so verlohren gangen und von *Willebrordo Snellio*, *Marino Ghetaldo* und *Francisco Vieta* durch eigenen Fleiß restituiret worden; die Arithmetick, Algebra, Trigonometrie, Geometriam practicam, Fortification, Astronomie, Geographie, Schiff-Kunst, Optick, Catoptrick, Dioptrick, Perspectiv, Gnomonick und Music. Im Demonstriren gebraucht er lauter besondere Zeichen, die von denen jetzt üblichen unterschieden sind und daher diejenigen, welche an andere gewöhnet sind, irre machen. Die Sachen, die er fürträget, sind gut: allein die meisten Disciplinen haben sich von der Zeit an sehr verändert. Auch gehet er mehr auf Theorie, als auf praxin.

§. 2. A. 1662. hat der bekandte Jesuit *Caspar Schottus* seinen Cursum mathematicum zu Würtzburg in fol. herausgegeben, welcher A. 1674 zu Francks-

Franckfurt am Mäyn und A. 1676. zu Bamberg in fol. (7 Alph. 19 Bog. und über 2 Alph. Kupfer) wieder aufgeleget worden. Er bestehet aus 28 Büchern, darinnen einige leichte Aufgaben von der Geometria practica, die Arithmetick, die ersten 6 Bücher *Euclidis*, die Trigonometrie, das Feldmessen mit Kirchers Pantometro, die Astronomie mit den Theorien der Planeten, die Astrologie, Chronologie, Geographie, Hydrographie, Horographie, Mechanick, Statick, Hydrostatick, Hydraulick, Optick, Catoptrick, Dioptrick, die Kriegs-Bau-Kunst, die Music und Algebra, meistentheils sehr unvollständig und nicht gründlich abgehandelt werden: daher er heute zu Tage denen kein Gnügen thut, welche die Mathematick gründlich zu lernen gesonnen.

§. 3. A. 1681. hat *Jonas Moore* zu Londen *A new syſteme of the Mathematicks* herausgegeben. In dem ersten Theile findet man 1. die Arithmetick, sowohl die gemeine als die mit zehen-theiligen Brüchen und Buchstaben: 2. die sechs ersten Bücher *Euclidis* mit dem eilfften und zwölfften, und der Geometria practica: 3. die gemeine und sphärische Trigonometrie: 4. die Cosmographie: 5. die Schiff-Kunst: 6 den sphärischen Theil der Astronomie. In dem anderen sind astronomische Taffeln, nebst den Taffeln der Sinuum, tangentium, sinuum versorum & logarithmorum und die Geographie, oder eine Beschreibung der vornehmsten Länder. Das Buch ist hauptsächlich für diejenigen geschrieben, welche

die Schiff-Kunst aus dem Grunde erlernen wollen.

§. 4. *Claudius Franciscus Milliet Dechales*, ein Jesuit in Franckreich hat A. 1674. in drey Theilen seinen *Mundum Mathematicum* drucken lassen. Als er aber auf eine neue vermehrtere Auflage bedacht war, unterbrach der Tod sein Vorhaben. Unterdessen bediente sich *Amatus Varcinus*, einer aus seiner Gesellschafft, seiner MSC. und gab dieses Werck von neuem zu Lyon 1690 in fol. (32 Alph.) heraus. In dem ersten Theile sind enthalten 1. ein Tractat von dem Fortgange der mathematischen Wissenschafften und den berühmten Mathematicis, 2. *Euclidis* Elementa XIV, 3. *Theodosii* Sphærica, 4. ein Tractat von den Kegelschnitten, 5. eine Arithmetica practica, 6 die Trigonometrie, 7. die Algebra, 8. eine Wiederlegung der Cartesianischen Philosophie: in dem andern 1. eine Geometria practica, 2 die Mechanick, 3. die Statick, 4. die Geographie, 5. ein Tracat von dem Magneten / 6. die bürgerliche Bau-Kunst, 7. die Zimmer-Kunst, 8. ein Tractat von dem Steinhauen: in dem dritten 1. die Fortification, 2. die Hydrostatick, 3. ein Tractat von den Quellen und Flüssen, 4. die Hydraulick, 5. die Kunst zu schiffen, 6. die Optick, 7. die Perspectiv, 8. die Catoptrick, 9. die Dioptrick: im vierdten endlich 1. die Music, 2. die Feuerwercker-Kunst, 3. das Astrolabium, 4. die Gnomonick, 5. die Astronomie, 6. die Astrologie, 7. ein Tractat von den Meteoris, 8. die Beschreibung

bung des Calenders. Die alte und gemeine Sachen werden von ihm wohl erkläret: von den neueren und höheren aber trifft man nichts darinnen an. Doch ist es das vollständigste unter den Büchern von seiner Art.

§. 5. A. 1690. hat Wilhelm Leyborn, ein Engelländer, einen Cursum Mathematicum in Englischer Sprache unter dem Titul: *Mathematical Sciences in nine Books* zu London in fol. (11. Alph. 43 Tab.) drucken lassen. In dem ersten Buche erkläret er die Arithmetick mit den logarithmis; im anderen die gemeine Geometrie (welchem als ein Anhang eine Einleitung zur Algebra beygefüget), im dritten den sphärischen Theil der Astronomie, im vierdten die Cosmographie, Geographie und Chronologie, im fünfften die gemeine und sphärische Trigonometrie, im sechsten den Gebrauch der geometrischen Instrumente in der Geodesie, Planimetrie, Bau-Kunst und Fortification, im siebenden die Schiff-Kunst, im achten die Gnomonick, im neundten die Theorie der Planeten, welches das andere Buch aus *Mercatoris* Institutionibus Astronomicis ist.

§. 6. *Abraham de Graaf*, ein Holländer, hat in seiner Mutter-Sprache zu Amsterdam 1694. in 4. (1 Alph. 21 Bog. Tab. 94) *de geheele Mathesis of Wiskonst* herausgegeben. Es enthält dieser Cursus in sich 1. einen kleinen Tractat von der Proportion, 2. die Arithmetick, 3. die gemeine Geometrie, 4. die gemeine und sphärische Trigonometrie, 5. die Astronomie, 6. das Feldmes-

sen

sen und die Visir-Kunst, 7. die Schiff-Kunst, 8. die Fortification, 9. die Gnomonick, 10. die Perspectiv, 11. die Dioptrick mit der Catoptrick, 12. die Mechanick, 13. die Algebra. Er ist überall sehr kurtz, ausser die Algebra ist ausführlich.

§. 7. A. 1697. hat *Ozanam* seinen *Cours de Mathematique* zu Paris in 8. heraus gegeben, der A. 1699. zu Amsterdam (4 Alph. 14 Bog. Tab. 155) nachgedruckt worden. Im ersten Theile stehen die sechs ersten *Elementa Euclidis* mit dem eilfften und zwölfften und die Buchstaben-Rechen-Kunst; im anderen die gemeine und sphärische Trigonometrie mit den Tabulis Sinuum, Tangentium & Logarithmorum; im dritten die Geometria practica; im vierdten die Mechanick und Perspectiv; im fünfften die Geographie und Gnomonick. Er ist also sehr unvollständig, doch wird alles gründlich erwiesen.

§. 8. *Jacob Taylor* hat in seinem Treasury of the Mathematicks, welches A. 1707. *W. Alingham* zu London in 8. (1 Alph. 12 Bog. 18 Tab. wieder auflegen lassen, die vornehmsten Aufgaben aus der Arithmetick, Geometria practica, beyden Trigonometrien, der sphärischen Astronomie, der Geographie, der Schiff-Kunst, dem Feldmessen, der Visir-Kunst, Gnomonick, Fortification und Feuerwercker-Kunst ohne Beweiß und Erklärung der Kunst-Wörter fürgetragen. Zu Ende stehen die Tabulæ Logarithmorum und Tabulæ Sinuum & Tangentium.

§. 9. Weil es mir an einem geschickten Buche

fehlete, nach dem ich meine lectiones zum Nutzen der Studirenden einrichten könte; so habe ich A 1710. meine Anfangs-Gründe der mathematischen Wissenschaften hier in Halle in vier Theilen in 8. herausgegeben (5 Alph. 10 Bog. 111. Tab.), welche zu Ende dieses 1717ten Jahres von neuem hin und wieder verbessert und vermehret heraus kommen. Unerachtet ich darein nichts gebracht/ als was einem, der einen guten Grund in der Mathematick geleget, zu wissen nöthig ist; so habe ich mich gleichwohl bewegen lassen für die ersten Anfänger einen Auszug zu machen. Doch habe ich mich beflissen, nicht allein die richtige Ordnung (welche das beste ist, so man aus der Mathematick erlernen kan), sondern auch die Sachen ziemlich ausführlich zu behalten. Daher ich nicht zweiffele, es werde seinen Nutzen haben und zu dem Aufnehmen der Mathematick das seine beytragen.

§. 10. Als der Herr Verleger von mir begehrte, ich möchte die Anfangs-Gründe in Lateinische Sprache übersetzen; habe ich es für beqvemer gefunden, wenn ich ein ausführlicher Werck schriebe, darinnen alles gründlich erwiesen würde, was einem zu wissen nöthig ist, der die Mathematick aus dem Grunde zu erlernen gedencket. Der erste Theil ist A. 1713. in 4. (4 Alph. 19 Bog. 50 Tab.); der andere A. 1715. (6 Alph. 1 Bog. 81 Tab.) heraus kommen. In dem ersten ist 1. ein Unterricht von der mathematischen Lehr-Art, 2. die Arithmetick, 3. die Geometrie, 4. die Trigonometrie,

trie, 5. die Algebra und Differential-Rechnung, darinnen zugleich die höhere Geometrie abgehandelt wird, 6. die Mechanick und Statick, 7. die Hydrostatick, 8. die Aerometrie, 9. die Hydraulick: in dem anderen aber 1. die Optick, 2. die Perspectiv, 3. die Catoptrick, 4. die Dioptrick, 5. die Sphærica und sphärische Trigonometrie, 6. die Astronomie / 7. die Geographie, 8. die Chronologie, 9. die Gnomonick / 10. die Pyrotechnie, 11. die Fortification, 12. die Bau-Kunst, 13. ein Unterricht von den mathematischen Schrifften enthalten.

§. 11. *Conradus Dasipodius*, Mathematum Professor zu Straßburg, hat A. 1573. ein Dictionarium Mathematicum in Griechischer und Lateinischer Sprache zu Straßburg in 8. (12 Bogen) heraus gegeben. Man findet darinnen die Erklärungen der Kunst-Wörter, welche in der Arithmetick, Geometrie, dem Feldmessen, der Astronomie und Music gebraucht werden. Das Buch ist nach der Ordnung der Disciplinen, nicht aber des Alphabets geschrieben, und hat nicht viel sonderliches.

§. 12. *Hieronymi Vitalis*, eines Theatiners, *Lexicon Mathematicum* ist zuerst zu Paris 1668. in 8. (1 Alph. 18 Bog.) herauskommen. Man findet darinnen nichts als die Wörter aus der gemeinen Geometrie, aus der Astronomie und Astrologie. A. 1690. ist es zu Rom in 4 (6 Alph. 3 Bog.) wieder aufgeleget worden, und sind nicht al-

allein die vielfältigen unnützen astrologische Sachen weggethan / sondern auch fast aus allen mathematischen Wissenschafften viele Sachen hinzugethan worden.

§. 13. *Ozanam* hat sein *Dictionaire mathematique* (welches zu Paris 1691. in 4. 4 Alph. gedruckt worden) nach den Ordnungen der Disciplinen aufgesetzt und erläutert darinnen die Kunst-Wörter der Arithmetick, Algebra, Geometrie, Cosmographie, Astronomie, Schiff-Kunst, Geographie, Optick, Perspectiv, Gnomonick, Catoptrick, Dioptrick, Mahler-Kunst, Mechanick, Statick, Hydrostatick, Bau-Kunst, Fortification und Music. Der grösseste Theil gehöret nicht zur Mathematick, und fehlen die neuen mathematischen Kunst-Wörter.

§. 4. *J. Harris* hat ein *universal englisch Dictionary of Arts and Sciences explaining not only the Terms of Arts but them selves* geschrieben. Der erste Theil ist zu London A. 1704, der andere A. 1710. in fol. herauskommen. Es werden nicht allein mathematische Sachen und Kunst-Wörter; sondern auch Sachen und Wörter aus allen übrigen Disciplinen nach der Ordnung des Alphabets erkläret.

§. 15. Auf Begehren habe ich A. 1716. zu Leipzig in Reg. 8. ein Mathematisches *Lexicon* herausgegeben, darinnen nicht allein die in allen Theilen der Mathematick üblichen Kunst-Wörter erkläret; sondern auch zur Historie der ma-

thematischen Wissenschaften dienliche Nachrichten ertheilet, und die Schrifften, wo jede Materie ausgeführet zu finden angeführet werden (2 Alph. 5 Bog.).

Das 15. Capitel.
Von Mathematischen Wercken.

§. 1.

LEs *Oeuvres Mathematiques de Simon Stevin de Bruges* hat A. 1634. in fol. (9 Alphab. 20 Bog.) *Albertus Girardus* mit einigen Anmerckungen heraus gegeben. Es sind darinnen enthalten 1. die Arithmetick in Rational- und Irrational-Zahlen mit der Algebra, 2. *Diophanti Alexandrini* sechs Bücher, davon die vier ersten *Stevinus*, die zwey letzten *Girardus* ins Frantzösische übersetzet, 3. Eine Anweisung die Verzinsungen der Capitalien leicht zurechnen, nebst der *Logistica decimali* und der Lehre von den *incommensurabilibus*, wobey zugleich das zehende *Elementum Euclidis* erläutert wird, 4. die gemeine und sphärische Trigonometrie, 5. die Geographie, 6. die Astronomie, 7. die ausübende Geometrie, 8. die Statick, 9. die Optick, 10. die Lehre von den Feld-Lagern, 11. die Fortification durch Schleussen, 12. die andere Fortification. Der Autor ist so wohl in der Theorie als praxi beschlagen gewesen.

§. 2.

§. 2. Des berühmten Jesuitens *Christophori Clavii Opera mathematica* sind von dem Autore selbst übersehen, hin und wieder verbessert und vermehret / und in fünff Theilen zu Maintz A. 1612 in fol. (40 Alph. 9 Bog.) heraus gegeben worden. In dem ersten Theile stehen die *XV I. Elementa Euclidis* und *Libri tres Sphæricorum Theodosii* mit *Clavii* weitläufftigen Commentariis, die Ausrechnung und Canones sinuum, tangentium & secantium, die Lehre von den geradelinichten und sphärischen Triangeln, nebst beyden Trigonometrien; in dem anderen eine Geometria practica, die Arithmetick und Algebra mit einer Wiederlegung *Cyclometriæ Josephi Scaligeri*, der eine unrichtige Quadratur des Circuls angegeben; in dem dritten *Joannis de Sacro Bosco* libellus de sphæra mit einem weitläufftigen Commentario *Clavii* und drey Bücher von dem Astrolabio; in dem vierdten die Gnomonick, die Beschreibung und der Gebrauch eines Instrumentes die Sonnen-Uhren zubeschreiben/ ein kurtzer Begriff von den Horizontal- und abweichenden Sonnen-Uhren; in dem fünfften die Erklärung des Römischen Calenders, wie er von dem Pabste *Gregorio XIII.* verbessert worden, eine Vertheidigung dieses Calenders wieder *Michaëlem Mæstlinum*, nebst einem Anhange dazu, in welchem *Josephus Scaliger*, *Georgius Germanus* und *Franciscus Vieta* wiederleget worden/ welche die Verbesserung des Calenders auf andere Art eingerichtet wissen wol-

len. *Clavius* richtet sich im demonstriren nach der Schärffe der Alten, nemlich *Euclidis*, *Archimedis* und *Apollonii*.

§. 3. *Francisci Vietæ* in Franckreich zu verschiedenen Zeiten besonders gedruckte Wercke hat *Franciscus a Schooten*, Professor Mathematum in seiner Vater-Stadt Leyden, in einen Band zusammen getragen und daselbst 1646 in fol. (6½ Alph.) drucken lassen. Die Titul der darinnen enthaltenen Schrifften sind folgende: 1. *Isagoge in Artem analyticam*, 2. *Ad Logisticen speciosam Notæ priores*, 3. *Zeteticorum libri quinque*, 4. *de æquationum recognitione & emendatione Tractatus duo*, 5. *de numerosa potestatum ad exegesin resolutione*, 6. *Effectionum Geometricarum canonica recensio*, 7. *Supplementum Geometriæ*, 8. *Pseudo-Mesolabum & alia quædam adjuncta capitula*, 9. *Theoremata ad sectiones angulares*, 10. *Responsum ad problema, quod omnibus Mathematicis totius orbis construendum proposuit Adrianus Romanus*, 11. *Apollonius Gallus*, 12. *Variorum de rebus Mathematicis Responsorum liber*, 13. *Munimen adversus nova cyclometrica*, 14. *Ratio Calendarii vere Gregoriani*, 15. *Calendarium Gregorianum perpetuum*, 16. *Adversus Christophorum Clavium Expostulatio*.

§. 4. *Philippi Lansbergii Opera omnia* sind zu Middelburg in Seeland A. 1663 in fol. (10 Alph.) heraus kommen. Es befinden sich darinnen folgende Schrifften: 1. *Triangulorum*

Geo-

Geometriæ libri quatuor, 2. *Cyclometriæ novæ libri duo*, 3. *Uranometriæ libri tres*, 4. *In quadrantem tum astronomicum, tum geometricum, nec non in astrolabium introductio*, 5. *Horologiographiæ plana*, 6. *Commentationes in motum Terræ diurnum & annuum, & in verum adspectabilis cœli typum*, 7. *Tabulæ motuum cœlestium perpetuæ cum novis motuum cœlestium Theoricis & astronomicarum observationum thesauro*, 8. *Chronologiæ sacræ libri tres, in quibus annorum mundi series ab orbe condito ad eversa per Romanos Hierosolyma nova methodo ostenditur.*

§. 5. In den *Opusculis Mathematicis Guilielmi Oughtred* (Erfurt 1677 in 8. 15 Bog.) sind enthalten 1. *Institutiones Mechanicæ*, 2. *De variis corporum generibus gravitate & magnitudine comparatis Tractatus ex Marini Ghetaldi Archimede promoto excerptus*, 3. *Tractatus de automatis*, 4. *Quæstionum Diophanti Alexandrini Libri tres*, 5. *de triangulis planis rectangulis*, 6. *de divisione superficierum*, 7. *Musicæ elementa*, 8. *Architectura militaris*, 9. *Tractatus de sectionibus angularibus.*

§. 6. Des bekandten Jesuitens *Andreæ Tacquet Opera Mathematica* hat in seiner Vaterstadt Antwerpen ein anderer Jesuite *Simon Laurentius Veteranus* A. 1669. in Fol. (9 Alph. 15 Bog. 88 Tab.) auflegen lassen. Die darinnen befindliche Schrifften sind folgende: 1. *Astronomiæ libri octo cum Appendice*, 2. *Geometriæ practicæ libri tres*, 3. *Opticæ libri tres*, 4. *Catoptricæ libri tres*,

5. *Architecturæ militaris liber unus*, 6. *Cylindricorum & Annularium libri quinque*, 7. *Dissertatio Physico-Mathematica de circulorum volutionibus.*

§. 7. A. 1692. hat ein Frantzösischer Jesuit *P. Hostus*, Professor Mathematum zu Toulon, *Recueil des Traités de Mathematique, qui peuvent être necessaires a un Gentilhomme pour servir par mer ou par terre* zu Paris in 12. (26 Bog. 67 Tab.) herausgegeben. Es bestehet aus drey Theilen. In dem ersten sind die *Elementa Euclidis*, die Arithmetick und Trigonometrie; in dem anderen die Geometria practica, die Sphärick, die Mechanick, die Fortification und Pyrotechnie; in dem dritten die Schiff-Kunst.

§. 8. A. 1693. sind auf Königl. Kosten die *Opera Veterum Mathematicorum*, Griechisch und Lateinisch in fol. (4 Alph. 174. Fig.) zu Paris heraus kommen / nemlich 1. *Athenæus de machinis*, 2. *Apollodori Poliorcetica*, 3. *Philonis liber quartus de telorum constructione & quintus de rationibus tolerandæ instituendæque obsidionis*, 4. *Biton de constructione machinarum bellicarum & catapultarum*, 5. *Heronis Belopœca*, *Spiritalia & automata*, 6. *Julii Africani Cesti*, 7. *Anonymi liber de toleranda obsidione* und 8. *Bernardini Baldi Scholia in Heronis Belopœcam* nebst einigen anderen Sachen.

§. 9. Auf eben diese Kosten sind A. 1693. in fol. zu Paris heraus kommen *Divers ouvrages de Mathe-*

thematique & de Physique par Messieurs de l' Academie Royale des Sciences (108 Bog.). Man findet darinnen folgende Schrifften: 1. *Frenicles* Tractat von den *Exclusionibus* und 2. sein Buch von den *Combinationibus*, ingleichen 3 ein anderes von den *quadratis magicis*: 4. *Robervall* von der Bewegung, welche Lehre er auf die *Tangentes Curvarum* appliciret, 5. seinen Entwurff eines Buches von der zusammengesetzten Bewegung, 6. sein Buch von den Gleichungen, 7. seinen Tractat von den indivisibilibus, 8. sein Buch von der *Trochoide*; 9. seinen Brief an *Mersennum* von einigen Lehrsätzen *Torricellii*; 10. *Torricellii* Brief an *Robervallen* auf Veranlassung des vorhergehenden Brieffes geschrieben, 11. *Robervalls* Schreiben, darinnen er sich wegen seiner Erfindungen wieder *Torricellium* und andere Italiäner vertheidiget; 12. *Hugenii* Buch von der Ursache der Schweere, 13. eine Demonstration von dem wagerechten Stande der Wage, 14. die Kräffte, die Federn oder Seile ziehen, 15. eine neue bewegende Krafft durch Hülffe des Pulvers und der Lufft, 16. eine sinnreiche Construction des Ortes an der Hyperbel zwischen ihren Asymptoten, 17. *Fermatii* Regel *de maximis & minimis* demonstriret und verbessert, 18. Auflösung einer Optischen Aufgabe, welche der 39. Satz des fünfften Buches bey dem *Alhazen* und der 22 des 6 Buches bey dem *Vitellione* ist, 19. *Picards* Manier grosse Sonnen-Uhren durch Rechnung zu beschreiben, 20.

ein Schediasma von dem Maasse, 21. von den Grössen des Maasses, 22. von dem Maasse der flüßigen und trockenen Sachen, 23. von der Proportion des ausfliessenden Wassers / 24. Experimente von dieser Materie, 25. Fragmenta dioptrica die Brenn-Puncte der geschliffenen Gläser zu finden, 26. *Auzouts* Tractat vom *Micrometro*, 27. *Mariottens* Regeln vom springenden Wasser, 28. Römers Regeln von der Dicke der Röhren in Spring-Brunnen und Wasser-Leitungen, und 29. seine Experimente von dem Werffen der schweren Cörper.

§. 10 *Francisci Maurolyci opuscula mathematica* sind zu Venedig 1575 in 4. (1 Alph. 18½ Bog.) herauskommen und begreiffen in sich 1. *de Sphæra librum unum*, darinnen weiter nichts als die in dieser Materie gebräuchlichen Kunst-Wörter erkläret worden, 2. *Computum ecclesiasticum* oder die Oster-Fest-Rechnung, 3. einen Tractat von den Astronomischen Instrumenten, dem *Quadrato Geometrico*, Quadranten / *Astrolabio*, den *Armillis* und der Himmels-Kugel / 4. einen Gnomonischen Tractat von den Stunden-Linien, 5. die Sätze des 13. *Elementi Euclidis*; 6. einen kurtzen Begriff von *Boëtii Musicæ* und einige Regeln von der Music, 7. von den Stunden-Linien drey Bücher, darinnen der Grund der Gnomonick weitläuftiger ausgeführet wird, 8. Zwey Bücher von der Arithmetick.

§. 11. *Thomæ Cevæ*, eines Jesuiten, *Opuscula mathe-*

mathematica (Mediolani 1699. in 8. 4 Bog.) enthalten einige Demonstrationes in sich *de ratione æquilibrii*, *de sectione geometrico-harmonica & arithmetica*, *de sectione anguli rectilinei in quotvis partes*, *de parabola instar ellipsis maximæ atque instar hyperbolæ habentis transversam diametrum infinitam*; *de lineis phantasticis & flexilineis* nebst einigen *excerptis* aus einer Italiänischen *Exercitatione Vincentii Viviani* und *Ozanams Idea universali Matheseos*.

§. 12. *Johannis Wallisii* SS. Theol. D. und Professoris Saviliani zu Oxfurt, *Opera Mathematica* bestehen aus drey Theilen. Der erste ist zu Oxfurt A. 1665. in fol. (11 Alph. 17. Bog.) herauskommen und findet man darinnen 1. *Orationem inauguralem*, die er An. 1649 d. 30. Oct. bey dem Antritt seiner Profession gehalten, 2. *Matheſin universalem seu Arithmeticum Opus integrum*, 3. *Tractatum elenchticum adversus Marci Meibomii de Proportionibus dialogum*, 4. *Tractatum de sectionibus Conicis nova methodo expositis*, 5. *Arithmeticam infinitorum*, 6. *Tractatus duos de Cycloide & Cissoide ac corporibus inde genitis, & de curvarum tum linearum ἐνδυνύσει, tum superficierum πλατυσμῷ*, 7. *Observationem eclipsis solaris* A. 1654. d. 2. *Aug. Oxonii visæ*, 8. *Mechanicam, sive de motu Tractatum Geometricum*. A. 1693. ist der andere Theil (10. Alph. 17 Bog.) gefolget. Darinnen befinden sich 1. *Tractatus Historicus & practicus de Algebra*, 2. *de combinationi-*

onibus, alternationibus & partibus aliquotis, 3 de ſectionibus angularibus, 4. de angulo contactus & ſemicirculi, 5. defenſio ejuſdem Tractatus, 6. diſceptatio geometrica de poſtulato quinto & quinta definitione lib. 6 Euclidis, 7. Cono-Cuneus geometrice conſideratus, 8. de gravitate & gravitatione diſquiſitio geometrica, 9. de æſtu maris hypotheſis nova, 10. Commercium epiſtolicum de quæſtionibus quibusdam mathematicis, 11. Joh. Caſwelli Trigonometria plana & ſphærica. Der dritte Theil iſt A. 1699 in fol. (14 Alph.) zum Vorſchein kommen. In dieſen ſind kommen *1. Claudii Ptolemæi, Porphyrii & Manuelis Briennii Harmonica, 2. Archimedis Arenarius & dimenſio circuli cum Eutocii Aſcalonitæ in hanc Commentario; 3. Ariſtarchi Samii liber de magnitudinibus & diſtantiis Solis & Lunæ; 4. Fragmentum libri ſecundi collectionis mathematicæ Pappi Alexandrini; 5. Collectio epiſtolarum quarundam Collinii, Leibnitii, Newtonii, Walliſii, Flamſtedii, 6. Tractatus de loquela, Grammatica linguæ Anglicanæ, Inſtitutio logica, Mens ſobria ſerio commendata in concione Latine habita, Epiſtolæ ad Titum expoſitio* und einige andere Theologiſche Sachen.

§. 13. In die gegenwärtige Claſſe gehören auch *Caſparis Schotti Organon mathematicum* und ſeine *Magia Univerſalis Naturæ & Artis.* Das erſte Buch iſt zu Würtzburg A. 1688. in 4. (5. Alph. an Figuren 1 Alph. 7 Bog.); das andere

zu

zu Bamberg A. 1677 in 4. (14 Alph. 89 Tab.) in vier Theilen heraus kommen. In dem ersten werden vermittelst einiger Tabellen die Aufgaben aus der Arithmetick, Geometrie, Fortification, Chronologie, Gnomonick, Astronomie, Astrologie, Steganographie und Music aufgelöset. In dem ersten Theile des anderen stehet die Optick, Catoptrick und Dioptrick; im anderen die Acustick und Music; im dritten die Mechanick, Statick, Hydrostatick, Hydrotechnie, Aerotechnie, Arithmetick und Geometrie; im vierdten die Cryptographie, Pyrotechnie, Magnetick, Physiognomie, Chiromantie und dergleichen: wiewohl diese Wissenschafften nicht alle ausführlich abgehandelt worden.

§. 14. Anmuthige Sachen hat aus allen Theilen der Mathematick zusammen getragen und mit kurtzweiligen vermenget Daniel Schwenter/ Mathematum & linguarum orientalium Professor zu Altdorff in seinen *Deliciis Physico-mathematicis* (Nürnberg 1636 in 4. 3. Alph. 4. Bog.), welche hernach *Philippus* Harsdörffer mit zwey Theilen vermehrter (10 Alph. 8 Bog.) von neuem heraus gegeben. Dergleichen Arbeit sind auch *Ozanams Recreations de Mathematique & de Physique* (Paris 1696 in 8. 3 Alph. 7 Bog. 44 Tab.).

I. Register über die Capitel.

Das 1. Capitel

Von den Arithmetischen Schrifften/ 5

Das 2. Capitel.

Von den Geometrischen Schrifften/ 13

Das 3. Capitel.

Von den Algebraischen Schrifften/ 32

Das 4. Capitel.

Von den Trigonometrischen Schrifften/ 58

Das 5. Capitel.

Von den Architectonischen Schrifften/ 64

Das 6. Capitel.

Von den Schrifften über die Artillerie/ 73

Das 7. Capitel,

Von den Fortifications-Schrifften/ 76

Das 8. Capitel.

Von den Mechanischen Schrifften/ 86

Das 9. Capitel.

Von den Hydrostatischen / Aerometrischen und Hydraulischen Schrifften/ 95

Das 10. Capitel.

Von den Optischen Schrifften/ 99

Das

I. Register über die Capitel.

Das 11. Capitel.

Von den Astronomischen Schrifften/ 108

Das 12. Capitel.

Von den Chronologischen Schrifften/ 128

Das 13. Capitel.

Von Geographischen und Gnomonischen Schrifften. 30

Das 14. Capitel.

Von den Mathematischen Cursibus und Lexicis. 136

Das 15. Capitel.

Von Mathematischen Wercken. 144

II. Register über die Autores.

Acta Eruditorum 53

Albategnius 109. 114

Alberti (Andreas) 105

de *Albertis* (Leo Baptista) 65. 66. 68

Alhazen 99. 149

Alingham (William) 140

Alphonsus IX. 119

Ango (Pierre) 104

Anonymi 54. 73. 84. 97. 106. 148

Apollonius Pergæus 31. 32. 57. 58. 99. 136

Apollodorus 148

Archimedes 20. 21. 26. 28. 44. 86. 95. 146. 152

des *Argues* 73

Aristæus 23. 58

Aristarchus Samius 152

Arnaud 19

Athenæus 148

Auzout 150

Bacon (Rogerius) 101

Baker (Thomas) 36

Baldus (Bernhardinus) 65. 148

Balianus (Joh. Baptista) 88. 97

Baran (J.) 105
Barbarus (Daniel) 64
Barlaamus Monachus 7
Barrow (Isaacus) 17. 21. 28. 37. 104
Bartholinus (Erasmus) 36
Bartsch (Jacob) 61. 62
Bayerus (Johannes) 123
Bayer (Johann Hartmann) 11. 14
de *Beaune* (Florimundus) 36
Behr (Johann Heinrich) 84
Bernoulli (Jacob) 43. 46. 49. 125
- - (Johannes) 29. 46. 47. 51. 56. 131
- - (Nicolaus) 43
Besson (Jacobus) 93
Beveregius (Guilielmus) 129
Bierum (Henricus) 135
de *Billy* (Jacobus) 31
Bion (Nicolaus) 123. 135
Biron 148
Bläsing (David) 127
Blanchini (Franciscus) 129
Bleau (Guilielmus) 123
Blondell (Franciscus) 70. 75. 77. 83. 129
Böckler (Georg Andreas) 68. 74. 93. 99
Boëthius (Anitius Manlius Severinus) 6
Bombelli (Raphaël) 33
Bombelle 83
Bonanni (Philippus) 108
Bonjour (Guilielmus) 129
von Borgsdorff (Ernst Friedrich) 79
Borellus (Johannes Alphonsus) 22. 88
Bosse (Abraham) 105
Boyle (Robert) 96
Branca 70
Brand (Augustinus) 75
Braun (Ernst) 73. 74
Briggius (Henricus) 11. 62
Buchner (Johann Sigismund) 73. 74

Bul-

Bullialdus (Iſmaël) 31 45. 116. 112. 121. 126
Buonarotti (Michael Angelo) 68
Buratterus (Johannes Baptiſta) 72
Byrge (Jobſt) 16. 61 110

CAlviſius (Sethus) 128 129
Candalla (Franciſcus Fluſſates) 17
Cantzler (Bernhard) 15
Cardanus (Hieronymus) 33
Carré 47. 50
des *Cartes* (Renatus) 28 29. 35. 39. 102
Caſatus (Paulus) 87
Caſſini (Dominicus) 110 112. 113. 130
- - der Sohn 113
Caſwell (Johannes) 152
Cataneo (Pietro) 70
Cavalerius (Bonaventura) 26. 44
de *Caux* (Salomon) 98
Ceva (Joannes) 97
Ceva (Thomas) 150
Chamberus (Joannes)
de *Chambray* (Roland Freard) 70
de *Champdoré* (Duræus) 68
Cherubim 102
Cheynæus (Georgius) 48. 50
Chriſtmannus (Jacobus) 130
Clark (Samuel) 103
Clævius (Chriſtophorus) 9. 15. 17. 129. 132 145
Cœhorn (Minno Baron de) 75. 78
Coetſius (Henricus) 134
Collins (Joannes) 55. 56 152
Combachius (Johannes) 101
Conradi (Johannes Michaël) 105
Copernicus (Nicolaus) 59. 115. 118. 120. 124
Cotes (Rogerus) 91
Crabtrius (Guilielmus) 115

Craige (Johannes) 49. 50
Cunitia (Maria) 121.

D*Asipodius* (Conradus) 18. 142
Daviler 68
Dechales (Claudius Franciſcus Milliet) 8. 18. 27. 74. 82. 90. 132. 138.
Demontioſius (Ludovicus) 65.
Deſargues 105
Desgodetz (Antoine) 70
Dettonvilleus 24
Dieuſſart (Carolus Philippus) 69
Dillich (Wilhelm) 81. 82
Diophantus Alexandrinus 32. 37. 39. 144. 147
Ditton (H.) 91
Doppelmayer (Gabriel) 117. 135
Duc de Bourgogne 20.

EImart (George Christoph) 110. 113
Eiſenſchmidt (Johann Caſpar) 61
Ellrich (Daniel) 73.
Erard 83.
Eslerus (Jounnes) 119.
Euclides 6. 18. 19. 20. 22 28. 57. 58. 64. 99. 136. 137. 138. 140. 144. 145 146.
Eutocius (Aſcalonita) 152.

F*Aber Stapulenſis* (Jacobus) 6.
Faulhaber (Johann) 85.
du *Fay* 77.
Fermatius 37. 149
Feuillée (Ludovicus) 132.
Finæus (Orontius) 17.
Flamſteed (Johann) 110. 113. 118. 152.
Fournier (Georgius) 131.
Frenicle 149.
Freytag (Adam) 76.
Friſius (Gemma) 9.

GAlilæus Galilæi 16. 87. 101. 124. 125.
Gaſ-

Gaſſendus (Petrus) 110
Gaupe (Johann) 135
Gauricus (Lucas) 114
(Pompon.) 65
Gellibrand (Henricus) 62
Germanus (Georg.) 145
Ghetaldus (Marinus) 36. 38. 58. 96. 136. 147
Girardus (Albertus) 144
Goldmann (Nicolaus) 16. 70
Gooden (Jacobus) 64
de *Gottignes* (Ægidius Franciſcus) 44
Goulon 85
de *Graaf* (Abraham) 38. 139
Graveſand (G.J.) 107
Gregorius a S. Vincentio 23. 24. 29
Gregorius (Jacobus) 49
(David) 17. 49. 50. 99. 104. 118
Griendel von Aach (Johann Frantz) 81. 108
de *Grotte* (Alexander) 78
Gruber (Sebaſtian) 84
Guarini (Guarinus) 132
Guisnée 42
Guldinus (Paulus) 27. 28. 37
Guilielmini (Dominic.) 72. 97

Haas (Johann Matthias) 86
Halley (Ætmund) 22. 32. 42. 57. 110. 112
du *Hamel* (Johannes Baptiſta) 125
Hancke (Johannes) 126
Harriot (Thomas) 35. 39
Harris (Johannes) 143
Harsdörffer (Philipp) 153
Hartſœcker (Nicolaus) 102
Hayes (Charles) 50
Hazan (Iſaac) 119
Heidemann (Chriſtoph) 81
Heniſchius (Georgius) 8
Heer (Chriſtoph) 80. 81
von Herberſtein (Friedrich Ernſt Graff) 31
Herigonius (Petrus) 9. 136
Herlinus (Chriſtophorus 18

Herrmann (Jacob) 51. 92. 98
Heron Alexandrinus 98. 148
Hertel (Gottlieb) 105
Herwart von Hohenburg (Johann Georg) 12
Hevel (Johann) 110. 111. 112. 122. 123. 124
Hipparchus 109. 122
de la Hire (Philippus) 15. 24. 25. 29. 40. 92. 110. 113. 122. 132. 134
(der Sohn) 113
Hiſtoire de l' Academie Royale des Sciences 53
Hooke (Robert) 107. 111
Horroccius (Jeremias) 110. 111. 120. 125.
Hortenſius (Martinus) 60
de l' Hoſpital (Marquis) 42. 46. 50. 91
Hoſtus 148
Hugenius (Chriſtianus) 24. 30. 43. 88. 89. 90. 94. 103. 104. 105. 125. 149
Hugo de Omerique 44
Hulſius (Levinus) 116
Hyde (Thomas) 123

INgenieur François 78. 83
Joannes Archiepiſcopus Cantuarienſis 100
Joannes de ſacro Boſco 145
Jones (William) 53.
Jordanus 16.
Journal literaire 57
Julien (Chevalier de Saint) 74. 75. 83.
Julius (Africanus) 148
Jungenickel (Andreas) 87
Jurin (Jacobus) 131

KEill (Joannes) 54. 55. 56. 89. 90. 91
Kepler (Johann) 26. 28. 61. 62. 100. 101. 116. 118. 120. 122. 124.
Kerſey (Johann) 37
Kinckhuyſen (Gerhardt) 38
Kircher (Athanaſius) 105. 137
Kirch (Gottfried) 110. 113
Kola

Kolhans (Johann Christoph) 105

de Laet 64
de Lagny 41
Lalovera (Antonius) 31
Lambion (Lambert) 76
85
Lamy (Bernhard) 19.39
40 87.97
Landsberg (J.H.) 80
Langhansen (Christoph) 127
de Lanis (Franciscus Tertius) 96
Lansbergius (Philippus) 60.115.120.140
Lauterbach (Johann Balthasar) 70
Leeuvenhæk (Antonius van) 108
Leibnitz (Gottfried Wilhelm Baron von) 10. 11. 28. 29. 39 45 46. 47. 48. 50. 51. 52. 54. 55. 56. 57. 88. 91 92. 116. 152
Leotaudus (Vincentius) 9
Leupold (Jacob) 95
Leutmann 94
Leybarn (William) 139
Liebknecht (Johann George) 131
Limpergh (Petrus) 95
Longomontanus (Christianus S.) 115. 120
Lowthorp (Johannes) 89
Lucas de Burgo S. Sepulchri 7.32
Ludolph (Hiob) 13
Ludolphus a Ceulen 30
Ludovicus Ferrariensis 33

Mallet (Allain Manesson) 14.16
Manfredius (Gabriel) 50
(Eustachius) 130
Manuel Briennius 152
Maphæus (Thomas Pius) 130
de Marchettis (Angelus) 20
Mariotte 90.96.98.104 150
Marolois 83

Maurolycus (Franciſcus) 8.150
Martius (George Conrad) 84
de *Medrano* (don Sebaſtian Fernandez) 82
Megerlinus (Petrus) 126
Meibomius (Marcus) 151
Melder (Gerhard) 76. 77
Menelaus 99
Mercator (Nicolaus) 48. 49. 113. 119. 120. 139
Merſennus 149
Metius (Adrianus) 10
Meyer (Cornelius) 72
Michael (George) 134
Michael Angelo Buonaroti 68
Mieth (Michael) 74. 75
Milnes (Jacobus) 25
Miſcellanea Berolinenſia 53
Mœſtlinus (Michael) 110. 119. 145
Molerus (Elias) 126
Molineux (William) 103
Monmort (Remond de) 43
Moore (Jonas) 137
Morgues 20
Morinus (Joh. Baptiſta) 120
Morland (Samuel) 10
Müller (Johann Ulrich) 134
Muhammedes Tixinus 123
Munſterus (Sebaſtianus) 133
Mydorgius (Claudius) 24

N*Fperus* (Joannes) 12. 60. 61
Neubauer (Chriſtian) 78. 79
Newton (Joannes) 63. 117. 118
(Iſaac) 41. 45. 46. 48. 49. 52. 54. 55. 57. 91. 92. 97. 98. 103. 116. 121. 152
Niceron (Johannes Franciſcus) 107
Nicomachus 5
Nieuwentiit (Bernhard) 51

Noel (Franciſcus) 132
Norwood (Richard) 63

Oldenburg (Heinrich) 55
Olhoff (Johann Erich) 112
de *Omerique* (Hugo) 44
Opus Palatinum 59
Ori (Rabbi) 130
Oswald (Eraſmus) 114
Otto (Valentinus) 59
Ougthred (Guilielmus) 34. 63. 87. 94. 96. 147
Ozanam 9. 15. 16. 18. 25 40. 64. 83. 132. 140. 143 151. 153

Paciolus (Lucas) 7 32
de *Pagan* (Comte) 31 77. 83. 84. 118. 121
Palladius (Andreas) 67
Palma (Johannes Baptiſta) 31
Pappus (Alexandrinus) 27. 30. 57. 86. 99 152
Pardies (Ignatius Gaſton) 19. 87. 90. 135
Parent 93
Paſcal 10. 23. 24
Peecamus (Johannes) 100
Peletarius (Jacobus) 17
Pena (Joannes) 99. 102
Perrault 65. 66. 94
Petavius (Dionyſius) 128. 129
Philander (Guilielmus) 64
Philibert de l' Orme 65 68
Philo 148
Philoſophical Transactions 54
Picard 98. 132. 134. 149
Pitiſcus (Bartholomæus) 59
Poivre 25
Polenus (Joannes) 11 125
Polynier (Petrus) 20
Porphyrius 152
Porta (Johannes Baptiſta) 98. 101
Portius (Lucas Antonius) 99

Pozzo (Andreas) 106
Preſtet (Jean) 38
Proclus 99
Pſellus 6
Ptolemæus (Claudius) 109. 113. 114. 119. 122. 152
Purbachius (Georgius) 109. 114. 119

Quartaironius (Dominicus) 130

de *Ramellis* (Auguſtinus) 93
Ramus (Petrus) 18
Raphſon (Joſephus) 41 57
Regiomontanus (Joannes) 11. 58. 109. 110. 114 119. 120
Reinholdus (Eraſmus) 15 120
Rembold (Johann Chriſtoph) 106
Remond de Monmort 43
Reyher (Samuel) 12
Reyneau (Charles) 52
de *Rheita* (Antonius Maria Schyrlæus) 126
Rheticus (Georgius Joachimus) 59. 124
Rhodius (Ambroſius) 100
Ricciolus (Johannes Baptiſta) 110. 111. 118. 121 123. 124. 127. 128 129. 130
Riccius (Michael Angelus) 48
Richardus (Claudius) 21 23
Rieſe (Adam) 33
Rimpler (George) 80
Riſnerus (Fridericus) 100
Rivius (Gualterus Henricus) 65
Robervall 37. 149
Rolle 42
Römer (Olaus) 110. 113 150
Rohault (Jacob 86. 97
Romanus (Adrianus) 146
Rondelli (Geminianus) 63
Roſetti (Donatus) 78

Rothmannus (Christophorus) 110
Russe Baron von Russenstein (Heinrich) 77

S *Almasius* (Claudius) 64
Sardi (Pietro) 83
Scaliger (Josephus) 128 145
Scamozzi (Vincentius) 69
Scheinerus (Christophorus) 103.124
Scheiter (Bernhard) 78 79
Scheubel (Johann) 18
Schickard (Wilhelm) 110.123
Scheffelt (Michael) 16
Schmidt (Johann Andreas) 19
Schoner (Lazarus) 19 58
a *Schooten* (Franciscus) 31.35.36.43.146
Schottus (Caspar) 9. 98 152.186
Schwenter (Daniel) 14.153
Scipio Ferreus 33
Serenus 22
Serlius (Sebastianus) 66 67
Simienowitz (Casimirus) 73
Sloane (Hans) 54
Slusius (Renatus) 37.41
Snellius (Willebrordus) 30.60.110.136
Speckle (Daniel) 81
Stahl (George Conrad) 84
Stengel (Peterson) 134
Stevinus (Simon) 11. 86 144
Stiefel (Michael) 7.33
de *Strada* (Jacobus) 67 93
(Octavius) 93
Strauchius (Ægidius) 123.129
Streete (Thomas) 117.121 122
Sturm (Johann Christoph) 21.43.133
(Leonhard Christoph) 71.78.80. 85 131

Suri-

Surirey de Saint Remy 75
Suttinger (Daniel) 80

TAcquet (Andreas) 8 20.104.115.147
Tartaglia (Nicolaus) 8 17
Taylor (Brook) 54
(Jacob) 140
Teuber (Gottfried) 11
Teyler (Johannes) 85
Theodosius 21.99.138. 146
Theon 99
Torricellius (Evangelista) 27.87.149
Traber (Zacharias) 104
Trapezuntius (Georgius) 114
Trew (Abdias) 15
Tycho de Brahe 110. 111 115. 120. 123. 127

VArcinus (Amatus) 138
Varenius (Bernhardus) 131
Varignon 88. 92. 98
Vauban 77. 83. 84
Ubaldus (Guido) 86
Veteranus (Simon Laurentius) 147
Vlacq (Adrianus) 62 64
Ulugh Beigh 122
Vieta (Franciscus) 28. 33 34. 39. 58. 129. 136 145. 146
Vignola (Jacob Barozzio) 68
Vilalpandus 71. 72
de *Ville* (Antonius) 83
Villemot (Philippus) 16
Vitalis (Hieronymus) 142
Vitello 99 149
Vitruvius Pollio (Marcus) 64. 65. 66. 68
Viviani (Vincentius) 22 23. 29. 31. 59. 151
Vogel (Johann) 72
Voigtel (Nicolaus) 16
Ursinus (Benjamin) 61

WAller (Richard) 56
Wallisius (Joannes) 9 44. 45. 46. 49. 51. 89 97. 151

Walther (Bernhard) 109.110.120
Wardus (Sethus) 63. 116 117
Warner (Waltherus) 35
Weigel (Erhard) 129 131
Wells (Eduardus) 9. 42
Welper (Eberhard) 133
Werthmüller (Johann Jacob) 79
Werner (Johann) 109 120
Wessenaer (Jacob) 38
Whiston (Guilielmus) 18 41.42.92.118
Wiedeburg (Johann Bernhard) 127
Wilhelm (Johann) 72
Wilhelm (Landgraff von Hessen) 109
Willichius (Jodocus) 6
Wing (Vincentius) 117 120
de *Witt* (Johannes) 36
Wolff (Christian) 12.42 45. 64. 97. 141. 143
Wotton (Henricus) 65
Wreen (Christophorus) 89
Wurstisius (Christianus) 119
Wurtzelbauer (Joh. Philipp) 110.113

Xylander (Guilielmus) 6.32

Zahn (Johann) 104
Zeising 93
Zimmermann (Johann Jacob) 126

ENDE.

Kurtzer
Unterricht,
Von der
Mathematischen Methode,
Oder
Lehr-Art.

Ueber
die Unterscheidung
der
Geschlechter
und
deren Einfluß
auf
Gesundheit.

Vorrede.

Es ist viel daran gelegen / daß man die Mathematische Lehr-Art wohl verstehe. Denn wenn man weiß / was sie zu sagen hat; giebt man nicht allein auf alle Lehren / die vorgetragen werden / genaue acht und erkennet die Ursache ihrer unwiedersprechlichen Gewißheit / sondern man lernet auch dieselbe desto hurtiger in anderen Wissenschafften anbringen. Dieser Nutzen aber ist allein zulänglich alle und jede / die sich auf das Studiren legen / zu Erlernung der Mathematick zu verbinden / wenn sie gleich sonst ihre Warheiten die gantze Zeit ihres Lebens zu nichts brauchen würden. Und aus dieser Absicht pflegen auch alle verständige mit sonderbahrem Eyfer die Mathematick den Studirenden zu recommendiren. Ich begnüge mich jetzt nur den Locke in seinem Tractate von der Leitung des menschlichen Verstandes p. 30. (welcher nebst einigen seiner andern Wercke nach seinem Tode zu Londen 1706. heraus kommen /) den Malebranche in seinem Wercke von der Erfindung der Wahrheit (lib. 6 c. 4. & 5.) und den Herrn von Tschirnhausen in seiner Einleitung zur Mathesi

und Physica, darinnen er den Nutzen dieser beyden Wissenschafften vorstellet und die Art selbige zu studiren beschreibet/ anzuführen. Und zwar führe ich diese drey Männer für allen andern darumb an/ weil sie vor die besten Kenner des menschlichen Verstandes gehalten werden/ die Mathematische Lehr-Art habe ich in meinem Buche von den Kräfften des menschlichen Verstandes ausführlich erkläret und ihren vielfältigen Nutzen gezeiget. Doch weil diese kürtzere Nachricht damals in diesen Anfangs Gründen der Mathematischen Wissenschafften ihren Platz gefunden / ehe jenes her aus kam; so wollen wir sie auch jetzt in dieser wiederholeten Auflage nicht daraus vertreiben. Es hat auch sonst der Herr von Tschirnhausen die Mathematische Lehr-Art in vielen Stücken gar geschickt in seiner Medicina mentis erkläret: welches Buch alle mit Bedacht durchlesen sollen / die den Gebrauch der Kräffte ihres Verstandes erlernen wollen. Doch wird in diesem kurtzen Berichte der geneigte Leser vielleicht noch eines und das andere finden/ welches er auch in dem angeführten vortreflichen Wercke vergebens suchet. Und darf ich ohne Scheu sagen/ wer diesen kleinen Unterricht zuvor gelesen/ wird des Herrn von Tschirnhausens Medicinam Mentis viel besser und leichter als sonst verstehen können: Welches ich einem jeden Liebhaber der Warheit von Hertzen wünsche.

Kur-

Kurtzer Unterricht/ Von der Mathematischen Lehr-Art.

§. 1.

DJe Lehr-Art der Mathematicorum, das ist, die Ordnung, deren sie sich in ihrem Vortrage bedienen, fängt an von den Erklärungen, gehet fort zu den Grund-Sätzen und hiervon weiter zu den Lehr-Sätzen und Aufgaben: überall aber werden Zusätze und Anmerckungen nach Gelegenheit angehänget. Ordnung der Mathematischen LehrArt.

§. 2. Die Erklärungen (*Definitiones*) sind deutliche Begriffe, dadurch die Sachen Was Erklärungen sind.

chen von einander unterschieden werden, und daraus man das übrige herleitet, was man von ihnen erkennet. Es sind aber dieselben zweyerley: Entweder Erklärungen der Wörter (*definitiones nominales,*) oder Erklärungen der Sachen (*definitiones reales.*)

Was Erklärungen der Wörter sind.

§. 3. Die Erklärungen der Wörter geben einige Kennzeichen an, daraus die Sache erkannt werden kan, die einen gegebenen Nahmen führet. Als wenn in der Geometrie gesaget wird, ein Qvadrat sey eine Figur, welche vier gleiche Seiten und gleiche Winckel hat.

Was Erklärungen der Sachen sind.

§. 4. Die Erklärungen der Sachen sind ein klarer und deutlicher Begriff von der Art und Weise wie die Sache möglich ist: Als wenn in der Geometrie gesaget wird; ein Circul werde beschrieben, wenn eine gerade Linie sich umb einen festen Punct beweget.

Was ein Begriff ist.

§. 5. Wir nennen einen Begriff eine jede Vorstellung einer Sache in dem Verstande.

Was ein klarer Begriff ist.

§. 6. Es ist aber mein Begriff klar, wenn meine Gedancken machen, daß ich die Sache erkennen kan, sobald sie mir vorkommt, als z. E. daß ich weiß, es sey diejenige Figur, welche man einen Triangel nennet.

Was ein

§. 7. Hingegen ist der Begriff dunckel, wenn

wenn meine Gedancken nicht zulangen die Sache, so mir vorkommt, zu erkennen, als wenn mir eine Pflantze gezeiget wird und ich bin zweiffelhafft, ob es eben dieselbige sey, die ich zu anderer Zeit gesehen und die diesen oder jenen Nahmen führet. dunckler Begriff ist.

§. 8. Der klare Begriff ist deutlich, wenn ich einem sagen kan, aus was für Merckmahlen ich die vorkommende Sache erkenne, als wenn ich sage, ein Circul sey ein in eine in sich selbst lauffende krumme Linie eingeschlossener Raum, deren jeder Punct von dem Mittelpuncte desselben gleich weit weg ist. Was ein deutlicher Begriff ist.

§. 9. Ein klarer Begriff aber ist undeutlich, wenn man einem die Merckmahle nicht sagen kan, daraus man die vorkommende Sache erkennet: dergleichen ihr von der rothen Farbe habt. Was ein undeutlicher Begriff ist.

§. 10. Es ist ein deutlicher Begriff vollständig, wenn man auch von den Merckmahlen, die er einschliest, deutliche Begriffe hat. Als wenn man in der angegebenen Erklärung des Circuls (§. 4.) auch einen deutlichen Begriff von der geraden Linie, von dem Puncte, von einem festen Puncte und von der Bewegung umb dasselbe hat. Was ein vollständiger Begriff ist.

§. 11. Hingegen ist er unvollständig, wenn man von den Merckmahlen, die er in sich fasset, keine deutliche Begriffe hat. Was ein unvollständiger Begriff ist.

§. 12. In den Mathematischen Wis-

Begriff in der Mathematick gelten.

senschafften befleißiget man sich für allen Dingen auf deutliche und vollständige Begriffe, so wohl in den Erklärungen der Sachen, als in den Erklärungen der Wörter.

Beschaffenheit ihrer Erklärungen.

§. 13. Daher findet man in den folgenden Erklärungen keine Wörter, welche nicht entweder schon in den vorhergehenden erläutert worden, oder als anders woher bekant angenommen werden können.

Wenn man mit einem undeutlichen Begriffe zu frieden.

§. 14. Ja wenn man in einigen Fällen mit einem undeutlichen Begriffe vergnüget seyn kan, so muß er so beschaffen seyn, daß man zu demselben bald ohne Mühe gelangen kan, und dannenhero von einer Sache, umb derer Gegenwart man sich nicht sonderlich zu bemühen hat.

Die erste Art Erklärungen zu finden.

§. 15. Man gelanget zu den Erklärungen der Wörter auf verschiedene Weise. Der erste Weg ist, wenn man die Sache gegenwärtig wahr nimmt. Auf solche Weise erkennet man, daß eine Monds-Finsternis eine Beraubung des Lichts im Vollmond sey.

Ausübung derselben.

§. 16. Soll unsere Wort-Erklärung ein deutlicher Begriff werden, so müssen wir mit gutem Bedacht alles von einander unterscheiden, was sich unterscheiden läst, auf jedes anfangs ins besondere acht haben und nach dem alles gegen einander halten.

§. 17. Wenn man die nach vorgeschriebener Art gefundene Erklärungen betrachtet, findet man zuweilen gewisse Umstände, die man weglassen kan; so bekommt man durch Weglassung derselben eine neue Erklärung, die mehreren Dingen als die erste zukommt. Z. E. Ich setze, ihr habet auf mehr gemeldete Weise den Begriff eines Dreyeckes bekommen, daß es ein Raum sey, der in drey Linien eingeschlossen ist. Lasset den besondern Umbstand, daß drey derselben Linien seyn sollen, weg; so bleibt der Begriff einer Figur übrig, daß sie sey ein Raum, der in Linien eingeschlossen ist. Die andere Art.

§. 18. Wenn man Erklärungen, sie mögen gefunden worden seyn wie sie wollen, dergestalt überleget, daß man auf die besonderen Umstände, dadurch die Sache in ihrer Art determiniret wird, acht hat; so kan man durch Nachahmung andere ähnliche Umbstände erdencken, und dadurch andere Sachen in ihrer Art determiniren. Und solcher gestalt findet ihr abermals neue Erklärungen. Z. E. Wenn ihr bedencket, daß eine Figur ein Dreyecke sey, rühre von dem besonderen Umbstande her, daß sie drey Seiten hat; so könnet ihr den Begriff in einen andern verwandeln und z. E. setzen, der Raum sey in vier, oder in 5. oder in 6. Seiten u. s. w. eingeschlo- Die dritte Art.

sen. Alsdenn habt ihr neue Erklärungen der Vier-Ecke, Fünf-Ecke, Sechs-Ecke u. s. w.

Die vierdte Art.

§. 19. Ja wie ihr in der andern Art einige Umbstände weglasset, so könnet ihr im Wiederspiele auch neue hinzusetzen, welche die Sache in denen Dingen determiniren, so in der vorgegebenen Erklärung noch undeterminiret sind. Z. E. Wenn ihr die Erklärung eines Dreyeckes überdencket, so findet ihr, daß in demselben nicht determiniret worden, ob die Linien gerade oder krum, noch auch ob sie gleich oder ungleich seyn sollen. Setzet demnach erstlich, sie sollen gerade seyn: so habet ihr die Erklärung eines geradelinichten Dreyeckes. Setzet ferner, sie sollen alle drey einander gleich seyn: so habet ihr die Erklärung eines gleichseitigen Dreyeckes, u. s. w.

Die Möglichkeit der Erklärungen.

§. 20. Wenn ihr die Erklärungen auf die erste Weise gefunden, so seyd ihr gewiß, daß sie möglich sind. Denn wer wolte zweifflen, daß dieses seyn könte, welches ihr würcklich antreffet? Eben so sind diejenigen möglich, welche ihr nach der andern Art von möglichen abziehet. Hingegen wenn ihr sie von den Erklärungen abziehet, deren Möglichkeit ihr noch nicht erkannt habt; so wisset ihr auch nicht, ob dieselben möglich sind oder nicht, Z. E. wenn ihr würck-

lich

lich wahrgenommen, daß ein Raum in drey gerade Linien eingeschlossen sey, so habt ihr keinen Zweiffel darüber, ob ein Raum in drey gerade Linien könne eingeschlossen werden oder nicht, das ist, ob die Erklärung des geradelinichten Dreyeckes möglich sey oder nicht. Wenn ihr nun den Begriff einer Figur davon abziehet, daß sie ein Raum sey, der in Linien eingeschlossen ist; so ist gleichfalls gewiß genug, daß ein Raum in Linien eingeschlossen werden kan. Derowegen könnet ihr diese Erklärungen als unwiedersprechliche Gründe der Erkäntniß annehmen und versichert seyn, alles dasjenige, was durch richtige Schlüsse aus denselben hergeleitet wird, sey gleichfalls möglich.

§. 21. Hingegen verhält es sich gantz anders mit den Erklärungen, welche nach der dritten und vierdten Methode ausgesonnen werden. Denn wenn ihr nach der dritten Methode (§. 18.) die besonderen Umstände, dadurch die Sache in ihrer Art determiniret wird, in andere ähnliche verwandelt: so könnet ihr nicht wissen, ob es möglich sey, daß durch die willkührlich angenommene Umbstände eine Sache determiniret werden kan. Z. E. wenn ihr wisset, ein Raum kan in drey Linien eingeschlossen werden; so ist daraus noch nicht klar, daß er auch in vier, in fünff und in sechs

Wenn sie untersucht werden muß.

Linien

Linien eingeschlossen werden kan. Eben so ist euch in der vierdten Methode unbekant, ob die willkührlich hinzugesetzten Umstände, dadurch ihr eine Sache genauer zu determiniren gesucht, möglich sind. Denn wenn gleich ein Raum z. E. in drey gerade Linien eingeschlossen werden kan; so folget daraus noch nicht, daß alle drey Linien einander gleich seyn können. Denn in beyden Fällen kan euer Willkühr nichts möglich machen; sondern die Möglichkeit beruhet auf der Natur und Beschaffenheit der Sachen. Und derowegen müsset ihr aus dieser dieselbe zu erweisen euch bemühen: Wollet ihr auch diese Erklärungen als unwiedersprechliche Gründe der Erkäntnis annehmen. Dannenhero als Euclides die Erklärung des gleichseitigen Dreyeckes nach der vierdten Methode gefunden hatte; zeigte er bald in der ersten Aufgabe, wie ein gleichseitiges Dreyecke auf einer jeden gegebenen Linie construiret werde, umb die Möglichkeit desselben unter andern mit darzuthun.

Was bey den Erklärungen der Sachen zu bedencken.

§. 22. Was die Erklärungen der Sachen betrifft, so zeigen dieselbigen, wie eine Sache möglich ist, das ist, auf was für Art und Weise sie entstehen kan (§. 4.) Und derowegen hat man bey denselben auf zweyerley zu sehen, nemlich auf diejenigen Dinge, welche zu ihrer Möglichkeit et-

was beytragen, und auf dasjenige, was sie dazu beytragen. Z. E. wenn ein Circul erkläret wird, daß er entstehe, wenn sich eine gerade Linie umb einen festen Punct herumb beweget; so erfordert man zu seiner Möglichkeit einen Punct und eine gerade Linie, der Punct soll unbeweglich seyn, und also die Bewegung der Linie reguliren, die gerade Linie aber soll sich dergestalt bewegen, daß sie wieder an den Ort kömmt, wo die Bewegung sich angefangen.

Erster Weg Erklärungen der Sachen zu finden.

§. 23. Es werden aber die Erklärungen der Sache auf viererley Weise gefunden. Einmahl geschiehet solches, wenn man viele mögliche Dinge, die man erkannt hat, mit einander verknüpffet, und dadurch was neues heraus bringet, als wenn man die einfachen Machinen mit einander verknüpffet, damit eine andere zusammen gesetzte heraus kommet, davon man zuvor gar keinen Begriff hatte. Und hier hat man öffters dem blinden Glücke vieles zu dancken.

Der andere Weg.

§. 24. Es gehet schweerer her, wenn man aus der Wort-Erklärung die Erklärung der Sache finden soll: in welchem Falle man von nöthen hat deutliche Begriffe von allem demjenigen zu suchen, was in der Wort-Erklärung enthalten ist, und sich auf alles zu besinnen, was man sonst von diesen Dingen erkannt hat. Als wenn

in

in der Astronomie gesaget wird, die Mond-Finsterniß sey eine Beraubung des Lichtes im Voll-Mond; so hat man zu überlegen, was man von dem Lichte und dem Voll-Monden weiß. Wenn man nun sich erinnert, daß das Licht nach geraden Linien fortgehet und zur Zeit des Vollmonds, da eine Finsternis geschiehet, die Erde zwischen der Sonne und dem Mond stehe und das Licht, welches in den Mond fallen soll, auffange; so wird man ohne Mühe erkennen, daß die Monds-Finsternis entstehe, wann der Mond in den Schatten der Erde kommet.

Der dritte und vierdte Weg.

§. 25. Viel leichter kan man zu den Erklärungen der Sachen gelangen, wenn man entweder gegenwertig ist und acht giebet, indem eine Sache formiret wird, z. E. wenn ein Circul beschrieben wird: oder wenn man zusammengesetzte Dinge in ihre Theile zergliedert, z. E. eine Uhr zerleget.

Wie ihre Möglichkeit zu untersuchen.

§. 26. Wenn nun die Erklärungen der Sachen ihre Richtigkeit haben, oder möglich seyn sollen, so muß man versichert seyn, daß dergleichen Dinge seyn können, als darzu erfordert werden, und daß auch von ihnen herrühren kan, was ihnen beygeleget wird. Z. E. will man versichert seyn, daß ein Circul durch die Bewegung einer geraden Linie um einen festen Punct könne beschrieben werden; so muß man

gewiß seyn, daß eine Linie in einem unbeweglichen Puncte könne befestiget und doch umb dasselbe beweget werden.

§. 27. Zu dieser Gewißheit gelanget man entweder durch die Erfahrung, oder durch die Erinnerung desjenigen, was man vorhin durch richtige Schlüsse gefunden. Z. E. aus der Erfahrung ist klar ohne vieles Nachsinnen, daß eine Linie an einem Puncte dergestalt befestiget werden kan, daß sie sich umb denselben bewegen läst. Hingegen wenn ich ein dreyeckichtes Prisma beschreibe, daß es entstehe, wenn ein Triangel an einer Linie sich herunter beweget; wird durch richtige Schlüsse ausgemacht, daß drey Linien einen Raum einschliessen können. Denn weil man von jedem Puncte zu jedem Puncte eine gerade Linie ziehen kan, so kan ein jeder Winckel durch eine gerade Linie geschlossen werden. Nun hat der Winckel zwey gerade Linien zu seinen Schenckeln: wenn er nun noch durch eine geschlossen wird, so ist der Raum nothwendig von drey geraden Linien eingeschlossen. Weitere Ausführung des vorigen.

§. 28 In der Geometrie fället es nicht schweer die Erklärungen der Sachen zu finden. Denn die Bewegungen der Puncte geben Linien; die Bewegungen der Linien Flächen; die Bewegungen der Flächen Cörper. Wenn man also die Puncte, Wie sie in der Geometrie zu finden.

Linien und Flächen auf alle ersinnliche Art combiniret, und ihnen nach und nach alle mögliche Arten der Bewegungen zueignet, so kommen die verlangten Erklärungen heraus.

Was Grundsätze sind.

§. 29. Die Erklärungen sowol der Wörter als der Sachen können entweder vor sich ins besondere erwogen, oder mit andern verglichen werden. Betrachtet ihr dasjenige, was in den Erklärungen enthalten ist, und schliesset etwas unmittelbahr daraus; so nennen wir solches einen Grundsatz. Z. E. wenn ihr bey der Erklärung des Circuls bedencket, daß die Linie, welche sich umb den Mittelpunct herum beweget, immer einerley Länge behält; so werdet ihr bald begreiffen, daß alle Linien, welche aus dem Mittelpuncte an die Peripherie gezogen werden, einander gleich sind. Diese Warheit nun ist ein Grundsatz.

Ihr Unterscheid.

§. 30. Diese Grundsätze zeigen entweder, daß etwas sey, oder daß etwas könne gethan werden. Ein Grundsatz von der ersten Art ist, den wir erst aus der Erklärung des Circuls hergeleitet, daß nemlich alle Linien, die aus dem Mittelpuncte an die Peripherie gezogen werden, einander gleich sind. Hingegen ein Grundsatz von der anderen Art ist, der aus der Erklärung der geraden Linie fliesset, daß nemlich von einem jeden Puncte zu jedem Puncte

eine

eine gerade Linie könne gezogen werden. Im Lateinischen nennet man die Grundsätze der ersten Art *Axiomata*; die Grundsätze aber der andern Art *Postulata*.

§. 31. Weil nun die Grundsätze unmittelbahr aus den Erklärungen gezogen werden, haben sie keines Beweises nöthig, sondern ihre Warheit erhellet, so bald man die Erklärungen ansiehet, daraus sie fliessen. Man kan demnach nicht ehe versichert seyn, ob der Grundsatz wahr sey oder nicht, biß man die Möglichkeit der Erklärungen untersuchet hat. Sonst weiß man nichts, als daß die Grundsätze richtig sind, wofern die Erklärungen möglich sind. Warum sie keinen Beweiß erfordern.

§. 32. Weil die Grundsätze keinen besondern Beweiß erfordern; so pfleget man insgemein Grundsätze zu nennen, was so klar zu seyn scheinet, daß man es ohne Beweiß annehmen kan. Und daher entstehet ein grosser Mißbrauch der Grundsätze, von welchem nichts als alle Ungewißheit sich in alle übrige Erkäntnis einschleichet. Mißbrauch der Grundsätze.

§. 33. Mit den Grundsätzen werden auch unterweilen die Erfahrungen verworren. Man nennet aber eine Erfahrung dasjenige, welches man erkennet, wenn man auf seine Empfindungen acht hat. Z. E. ich sehe, daß, wenn ein Licht Was Erfahrungen sind.

angezündet wird, alle Dinge die um mich sind, sichtbahr werden, diese Erkäntnis wird eine Erfahrung genennet.

Von was für Sachen sie handeln.

§. 34. Die Erfahrungen sind demnach Sätze von eintzelen Dingen, weil ich nichts als eintzele Dinge empfinden kan. Dannenhero wer sich auf die Erfahrung beruffet, ist verbunden einen besonderen Fall anzuführen, wenn sie nicht so beschaffen ist, daß man entweder dieselbe bald haben kan, wenn man sie verlangt, oder sich bald darauf besinnet, weil man sie schon öffters gehabt. Dieses nimmet man in der Mathematick genau in acht. Denn wenn man z. E. in der Astronomie von der Bewegung der Sonne redet, führet man keinen besonderen Fall an, daß die Sonne auf- und unter-gehet, indem es ein jeder alle Tage siehet. Hingegen wenn man von der scheinbahren Grösse der Sonne redet, führet man besondere Fälle an, wie groß nemlich ihr Diameter zu dieser und einer anderen Zeit von diesem und jenem Astronomo durch Hülffe der darzu gehörigen Instrumente sey gefunden worden, weil diese Erfahrung nicht ein jeder haben kan, noch zu aller Zeit, wenn er sie verlangt.

Wie sie genau zu unterscheiden.

§. 35. Auch findet man, daß die Mathematici die Erfahrung von demjenigen, was daraus geschlossen wird, genau unterscheis

scheiden: welches hingegen von anderen nicht geschiehet. Z. E. Es wird ein Licht angezündet, so fange ich an umb mich zu sehen, was für meinen Augen vorher gantz verdeckt und verborgen war. Dieses ist die Erfahrung. Hingegen wenn ich bedencke, daß das Licht die Ursache sey, warumb die Sachen gesehen werden, die im Finstern unsichtbahr waren; und dabey überlege, daß die natürlichen Dinge unter einerley Umständen immer einerley Würckung haben: so ist bey mir kein Zweifel übrig, daß, wenn auch zu anderer Zeit an einem anderen Orte im Finstern ein anderes Licht werde aufgesteckt werden, man gleichfals sehen werde, was im Finstern verborgen lag. Und dannenhero schliesse ich: Das Licht macht alles sichtbahr, was es erleuchtet. Dieser allgemeine Satz ist nicht die Erfahrung selbst, sondern durch einen richtigen Schluß aus der Erfahrung hergeleitet worden.

Wenn man die Erfahrungen selbst nicht anführen darff.

§. 36. Wenn die Methode bekant ist, nach welcher aus der Erfahrung dergleichen Sätze hergeleitet worden, kan man diese ohne jene beybringen. Z. E. den grösten Abstand der Sonne von dem Æquatore kan man nicht unmittelbahr selbst messen, sondern man leitet denselben her aus der vorher gefundenen Höhe des Æquatoris und der im Mittage des Solstitii observirten Hö-

he der Sonne. Wenn ich nun hiervon meine Erfahrung beybringen will, ist eben nicht nöthig, daß ich die Mittags-Höhe der Sonne, die ich observiret, mit angebe; sondern wenn bekand ist, wie groß ich des Æquatoris Höhe annehme, darff ich nur bald sagen, wie groß ich den gemeldeten Abstand der Sonne von dem Æquatore gefunden. Als denn weiß auch ein jeder, wie groß die Mittags-Höhe der Sonne gewesen. Kan man aber nicht aus dem angeführten Satze errathen, wie einer denselben aus seiner Erfahrung hergeleitet; so ist er allerdings schuldig dieselbe in ihrem besondern Falle anzuführen, damit man urtheilen kan, ob er durch richtige Schlüsse auf seinen Satz kommen sey oder nicht. Denn daß einer etwas durch den Einfall der äuserlichen Dinge empfunden, kan er nicht erweisen, sondern er fordert mit Recht, daß man es ihm glaube. Hingegen wie er geschlossen, muß durch den Verstand beurtheilet werden, und demnach kan keiner mit recht fordern, daß man ihm dieses glaube.

Was ein Lehr-Satz ist.

§. 37. Wenn man verschiedene Erklärungen gegen einander hält und daraus schliest, was durch eintzeler Betrachtung zu erkennen unmöglich war, so nennet man solches einen Lehr-Satz (Theorema.) z. E. wenn man in der Geometrie einen

Trian-

Triangel mit einem Parallelogramma vergleicht, welches mit ihm einerley Grund-Linie und Höhe hat, und in dieser Vergleichung theils unmittelbahr aus den Erklärungen dieser beyden Flächen, theils aus anderen Eigenschafften derselben, die aus ihren Erklärungen schon vorher gefunden worden, schließt daß der Triangel nur halb so groß ist als das Parallelogrammum: wird dieser Satz; der Triangel ist die Helffte eines *Parallelogrammi*, welches mit ihm einerley Grund-Linie und Höhe hat, ein Lehr-Satz genennet.

Was bey einem Lehr-Satze zu bedencken.

§. 38. Es ist aber bey jedem Lehr-Satze auf zweyerley zu sehen, nemlich einmal auf den Satz, darnach auf den **Beweiß**. Jener saget aus, was einer Sache unter gewissen Bedingungen zukommen könne oder nicht: dieser aber erkläret, wie unser Verstand dazu gebracht wird, daß er sich solches von der Sache gedencken kan.

Theile des Satzes.

§. 39. Nichts ist schlechter Dinges möglich, ausser das Selbst-ständige Wesen; sondern alles hat seine Ursachen, warumb es ist. Derowegen muß ein richtiger Satz keinen von den Umbständen auslassen, unter welchen dasjenige möglich ist, was in demselben bekräfftiget wird. Z. E. der Triangel ist die Helffte eines Parallelogrammi, wenn beyde Figuren einerley Höhe und Grund-Linien haben. Sol

nun der Satz richtig seyn, so muß er die Bedingung von der Gleichheit so wol der Grund-Linien, als der Höhen nothwendig in sich fassen. Und solcher gestalt kan man jeden Satz in zwey Theile zertheilen, nemlich in die Bedingung, unter welcher etwas bekräfftiget oder verneinet wird, und in die Aussage / welche dasjenige in sich begreifft, so bekräfftiget oder verneinet wird. Jene pflegen wir im Lateinischen Hypothesin; diese aber Thesin zu nennen. Z. E. In dem angezogenen Satze ist die Bedingung, wenn ein Triangel und Parallelogrammum einerley Grund-Linie und Höhe haben: die Aussage aber; so ist der Triangel die Helfte des Parallelogrammi.

Nutzen der Bedingung/ so in jedem Satze enthalten.

§. 40. Demnach zeiget mir jederzeit die Bedingung, in welchem Falle die Aussage stat findet, und macht, daß ich niemals den Satz unrecht anbringen kan. Und dannenhero hat man einen jeden Satz in diese zwey Theile zu zerlegen. Es ist aber zu mercken, daß zuweilen die Bedingung nicht deutlich ausgedruckt wird, wenn sie nemlich in der Erklärung der Sache enthalten ist. Z. E. Wenn ich sage; Alle drey Winckel in einem Triangel zusammen genommen machen 180. Grad: so scheinet keine dergleichen Bedingung in dem Satze enthalten zu seyn. Setzet

aber

aber an stat des Wortes Triangel nur seine Erklärung hin; so werdet ihr bald die Bedingung wahr nehmen, denn der Satz wird also lauten: Wenn eine Figur in drey gerade Linien eingeschlossen ist, so machen ihre drey Winckel zusammen genommen 180. Grad. Hier ist also die Bedingung/ unter welcher etwas ausgesaget wird, diese, daß der Raum in drey gerade Linien eingeschlossen seyn sol.

§. 41. Die Aussage nun findet unter der Bedingung, so im Satze enthalten, bey der Sache bloß stat. Denn weil bey einer Sache dasjenige anzutreffen ist, was die Bedingung in sich fasset; so kommt ihr auch das andere zu, welches die Aussage von ihr bekräftiget, oder es kan ihr nicht zugeneinet werden, was dieselbe von ihr verlanget. Solcher gestalt ist klar, daß man bey jedem Lehr-Satze sich zweyerley von einer Sache gedencket, und zwar das andere umb des ersteren willen, oder auch daß man sich daß andere von einer Sache nicht gedencken kan, gesetzt man dencke sich das erste von derselben. Z. E. Wenn ich den Lehrsatz vor mir habe; Ein Triangel, der mit einem Parallelogrammo einerley Grund-Linie und Höhe hat, ist die Helfte desselben; so gedencke ich mir erstlich von dem Triangel, er habe einerley Grund-Linie und Höhe mit einem Paral- Beschaffenheit der Aussage.

kilogrammo; darnach, er sey die Helfte desselben. Das letztere gedencke ich mir umb des ersten willen.

Beschaffenheit des Beweises.

§. 42. Sol nun der Satz richtig seyn, so muß sich eine nothwendige Verknüpfung meiner Gedancken finden, so daß, wenn ich mir das gedencke, welches die Bedingung in der Sache erfordert, es mir unmöglich fällt, das Wiederspiel dessen von ihr zu gedencken, was in der Aussage bekräftiget wird. Oder auch wenn ich mir gedencke, was die Bedingung in der Sache setzet, muß ich mir unmöglich von ihr gedencken können, was in der Aussage von ihr verneinet wird. Der Beweiß nun entdecket in dem ersten Falle die nothwendige, in dem andern aber die unmögliche Verknüpfung meiner Gedancken.

Gründe des Beweises.

§. 43. Solcher gestalt sind die Gründe des Beweises theils die Erklärungen derjenigen Wörter und Sachen, die so wohl in der Bedingung als in der Aussage enthalten sind, theils auch die aus gedachten Erklärungen von eben diesen Sachen schon vorhin hergeleitete Eigenschafften. Weil man nun in der Mathematick nichts zu den Gründen annehmen läst, als was entweder in den vorhergesetzten Erklärungen, oder daher geleiteten Grund- und Lehr-Sätzen enthalten; so pflegt man die Erklärungen und Lehr-Sätze jederzeit anzuführ-

führen/ auf welche man den Beweiß gründet, theils damit ein jeder siehet, daß die angenommene Gründe des Beweises ihre Richtigkeit haben; theils damit diejenigen, welche die Gründe noch nicht erkannt oder auch wohl wieder vergessen haben, nachschlagen können und sich ihrer Gewißheit versichern.

Nutzen der citationum.

§. 44. Es hat aber die Anführung der Erklärungen, Grund- und Lehr-Sätze, aus welchen der Beweiß geführet wird, grossen Nutzen, und geschichet dannenhero nicht ohne Ursache, daß man in der Mathematick jedem Gedancken seinen besonderen Nahmen giebet, diesen eine Erklärung, einen anderen einen Grund- und Lehr-Satz, noch einen anderen eine Aufgabe, und noch einen anderen eine Zugabe nennet. Denn wenn mich der Beweiß von der Richtigkeit des Satzes völlig überzeugen soll, so darff ich keinen Zweiffel an seinen Gründen haben, sondern muß vielmehr von ihrer Richtigkeit völlig überführet seyn. Dannenhero zeigen mir die citationes, was man bey demjenigen als bekand voraus setzen muß, den ich von der Richtigkeit eines jeden Lehr-Satzes überführen will. Und weil die Erklärungen die ersten Gedancken sind, die Grundsätze aus ihnen unmittelbahr fliessen, hingegen die Lehr-Sätze entweder unmittelbahr oder mit-

telbahr aus ihnen hergeleitet werden; so siehet man bald aus der Anführung der Nahmen von jeder Wahrheit, die zum Grunde des Beweises geleget wird, ob man viel oder wenig voraus setzen muß, und in was für einer Ordnung man es anfängt, damit die Uberführung stat finden kan. Ja weil auch besondere Kunst-Griffe sind, dadurch man einen von der Richtigkeit der Erklärungen; besondere, wodurch man ihn von der Richtigkeit der Grundsätze, und besondere wodurch man ihn von der Richtigkeit der Lehr-Sätze überführet; so geben mir die angeführte Nahmen der Gründe des Beweises zugleich Gelegenheit an die gehörige Methode zu gedencken, dadurch ich einen von der Richtigkeit der angenommenen Gründe des Beweises überzeugen kan.

Art aus den Gründen zu schliessen.

§. 45. Die Art und Weise aus den gesetzten Gründen zu schliessen ist keine andere, als die längst in allen Büchern von der Logica oder Vernunft-Kunst beschrieben worden. Es sind die Beweise oder Demonstrationes der Mathematicorum nichts anders als ein Hauffen nach den Regeln der Vernunft-Kunst zusammen gesetzter Schlüsse. Daß demnach in denselben alles durch die so genannten Syllogismos geschlossen wird, nur daß man zuweilen, oder wol meistens, einen von den

Förderſätzen weglässet, weil er entweder dem Leſer, der ſich den Beweiß zu gedencken bemühet, vor ſich einfällt, oder aus der beygefügten citation leichte kan errathen werden.

§. 46. Unerachtet es mir nicht ſchweer fallen würde zu behaupten, daß kein überführender Beweiß anders geführet werden kan, als wenn unſere Gedancken nach den ſyllogiſtiſchen Regeln auf einander folgen; ſo iſt doch hier dieſe Weitläufftigkeit unnöthig: denn da die Frage allein von dem iſt, was geſchiehet; dörffen wir uns nur auf Exempel beruffen. Es hat aber nicht allein Clavius ſolches an dem Beweiſe des erſten Lehr-Satzes in den Elementis Euclidis; ſondern auch Herlinus und Daſipodius durch einige Bücher dieſer Elementorum, und Heniſchius durch die gantze Rechenkunſt gewieſen. Erläuterung des vorigen.

§. 47. Die Aufgaben handeln von etwas, ſo gethan oder gemacht werden ſoll, und werden in drey Theile eingetheilet, in den Satz, die Auflöſung und den Beweiß. In dem Satze geſchiehet der Vortrag von dem, was gemacht werden ſoll. Die Auflöſung erzehlet alles, was man thun muß, und wie man eines nach dem anderen zu verrichten hat, damit geſchehe, was man verlanget. Endlich der Beweiß führet aus, wenn das geſchiehet, was in der Was Aufgaben ſind.

Auflösung vorgeschrieben wird; so müsse man auch nothwendig erhalten, was man in dem Satze verlangte. Solcher gestalt wird jede Aufgabe in einen Lehr-Satz verwandelt, wenn sie bewiesen werden soll, in welchem die Auflösung die Bedingung, der Satz aber die Aussage giebet. Es heisset nemlich überhaupt: Wenn man alles thut, wie es die Auflösung erfordert, so geschiehet, was man thun solte. Dannenhero ist nicht nöthig von den Aufgaben besonders weitläufftig zu handeln.

Was Zusätze sind.

§. 48. Zuweilen geschiehet es, daß man umb besonderer Ursachen willen einen Satz auf einen besonderen Fall appliciret, oder auch aus demselben durch unmittelbahre Folge einen anderen Satz herleitet. Dergleichen Arten der Wahrheiten werden Zusätze (Corollaria) genennet.

Unterschied der Zusätze.

§. 49. Die erste Art der Zusätze erfordert keinen Beweiß. Denn was überhaupt von allen Fällen erwiesen worden, darff nicht ins besondere von einem von neuem dargethan werden. Z. E. wenn man von einem jeden Triangel erwiesen, daß alle drey Winckel zusammen genommen zweyen rechten Winckeln gleich seyn: so darff man nicht erst besonders von einem rechtwinckelichtem Triangel erweisen, daß auch seine drey Winckel zusammen genommen zweyen rechten Winckeln gleich

sind.

sind. Hingegen die andere Art der Zusätze hat einen Beweiß nöthig. Denn wenn etwas aus anderen Sätzen hergeleitet wird, so muß man zeigen, auf was für Art ei-nes aus dem anderen geschlossen wird. Z. E. wenn einer zu dem gemeldeten Lehr-satze diesen Zusatz setzet; In einem recht-winckelichten Triangel kan nicht mehr als ein Winckel ein rechter Winckel seyn: so hat er nöthig zu zeigen, wie dieser Zusatz aus dem Lehr-Satze fliesset. Nemlich weil die drey Winckel zusammen zwey rechte Winckel sind, so bliebe vor den dritten nichts übrig, wenn zwey würcklich rechte Winckel wären.

§. 50. Endlich in den Anmerckungen/ die so wol den Erklärungen, als Grund- und Lehr-Sätzen, ingleichen den Aufgaben bey-gefüget werden, pfleget man dasjenige, was noch dunckel seyn möchte, zu erläutern, den Nutzen der vorgetragenen Lehren an-zudeuten, die Historie der Erfindung bey-zubringen, und was etwan sonst nützlich zu wissen vorfällt. Was Anmerckungen sind.

§. 51. Wer die bißher erläuterte Methode oder Lehr-Art betrachtet, wird ohne Mühe innen werden, daß sie allgemein ist, und in allen Wissenschafften gebraucht werden soll, wenn man anders richtige Erkäntnis der Dinge verlanget. Man nennet es aber die Mathematische, zuwei-len Die Mathematische Lehr-Art ist allgemein.

len auch gar die Geometrische Methode oder Lehr-Art, weil bißher fast die Mathematici allein, sonderlich in der Geometrie, sich derselben bedienet.

Nutzen der Mathematick.

§. 52. Und darumb, weil in der Mathematick diese Lehr-Art auf das allergenaueste in acht genommen wird, rühmet man von ihr, daß sie den Verstand des Menschen schärffe, das ist, geschickt mache in alle Dinge, die er erkennen lernet, tieffer und richtiger einzusehen, als ein anderer.

Wer desselben nicht theilhafftig wird.

§. 53. Es werden also dieses vortreflichen Nutzens diejenigen nicht theilhafftig, welche bloß einige mathematische Aufgaben und andere im menschlichen Leben zwar nützliche, aber vor und an sich selbst zur Mathematick eigentlich nicht gehörige Sachen lernen, oder auch von den mathematischen Wahrheiten nur eine gemeine Erkäntnis erlangen.

E N D E
Des Unterrichs von der Lehr-Art.

An-

Anfangs-Gründe
Der
Rechen-Kunst.

Zeitschrift
für
Physiologie

Vorrede.

Geehrter Leser/

Die meisten/ welche von der Rechen-Kunst geschrieben/ haben den Beweiß der Regeln weggelassen. Einige als Dechales in seinem Mundo Mathematico, und Tacquet in seiner Theoria & Praxi Arithmeticæ, haben die Regeln zwar richtig erwiesen: allein sie sind unterweilen durch Umbwege gegangen und haben in der Weite gesucht/ was sie in der Nähe viel leichter hätten haben können. Ich habe mich bemühet den wahren Grund zu zeigen/ in dem ich alles aus dem wesentlichen Begriffe der Sachen hergeleitet/ welcher ihre Möglichkeit deutlich vor Augen leget/ und bringe dannenhero die Liebhaber der Wahrheit auf die rechte Spur/ welcher die ersten Erfinder gefolget sind. Ob ich gleich aber nur auf die Dinge gedacht/ welche ihren gewissen Nutzen

haben; so zweiffele ich doch nicht / es werden einige vermeinen / als wenn ich zuweilen etwas unnöthiges mit eingerückt hätte. Diese aber wil ich freundlich gebeten haben / sie wollen nicht eher ihr Urtheil fällen / biß sie darthun können / daß etwas vorkomme / welches in den folgenden Theilen der Mathematick nicht wieder angewendet wird. Denn solcher gestalt bin ich versichert / sie werden dergleichen Urtheil gar unterlassen. Von dem Nutzen der Rechen-Kunst ist nicht nöthig zu reden. Jederman empfindet denselben / und wird ihn noch mehr verspüren / wenn er die Mathematischen Wissenschafften studiret. Daß aber die Rechen-Kunst auch einige Regeln zu Leitung des Verstandes in Erfindung und Untersuchung der Wahrheit an die Hand gebe / ist in dem Wercke selbst erinnert worden. Ich mache von ihr den Anfang / weil alle übrige Theile der Mathematick ihre Erkäntnis voraus setzen.

An-

Anfangs-Gründe Der Rechen-Kunst.

Die erste Erklärung.

1. Die Rechen-Kunst ist eine Wissenschafft aus einigen gegebenen Zahlen andere zufinden / von denen eine Eigenschafft in Ansehung der gegebenen Zahlen bekand gemacht wird. Z. E. Man sol eine Zahl finden, die so groß ist wie 6. und 8. zusammen.

Der 1. Zusatz.

2. Weil die Wissenschafft eine Fertigkeit andeutet alles dasjenige, was man von einer Sache behauptet, aus unumstößlichen Gründen unwiedersprechlich darzuthun: so muß man nicht allein in Erklärung der Rechen-Kunst die Regeln zeigen, nach welchen man die verlangten Zahlen finden kan; sondern man muß auch deutlich begreiffen, warumb durch selbe Regeln die verlangte Zahlen können gefunden werden.

Der 2. Zusatz.

3. Die Rechen-Kunst ist ein besonderes Theil der Erfindungs-Kunst, und kan man demnach durch reiffes überlegen von ihren Regeln die allgemeinen Maximen der Kunst verborgene Dinge zuerfinden abziehen.

Anmerckung.

4. Dergleichen haben in etwas gethan' des Cartes in seinem Buche von der Methode und Malebranche in seinem Wercke von Erfindung der Warheit / so er in Frantzösischer Sprache unter dem Titul la Recherche de la Verité herausgegeben. Auch gehöret hieher meistentheils / was der erstere von Leitung des Gemüths in Erfindung der Warheit geschrieben / so unter seinen Wercken / die nach seinem Tode heraus kommen / befindlich. Etwas umbständlicher zeige ich solches in den Lateinischen Elementis Arithmeticæ §. 116.

Die 2. Erklärung.

5. Wenn man viele einzele Dinge von einer Art zusammen nimmt, entstehet daraus eine Zahl. Z. E. Wenn man zu einer Kugel noch eine andere legt, so hat man zwey Kugeln. Leget man noch eine dazu, so hat man derselben drey. u. s. w.

Der 1. Zusatz.

6. Zehlen heisset demnach so viel als' andeuten, wie viel Sachen von einer Art beysammen sind.

Der 2. Zusatz.

7. Jede Sache, in so weit sie vor sich angesehen wird, macht Eines aus, und in so weit sie zu einer Zahl Anlaß geben sol, muß sie durch gewisse Eigenschaften dem Verstande vorgestellet werden. Denn alle diese Dinge, bey denen man solche Merckmahle findet, machen gleichfals eine Eines aus, und diese Einheiten zusammen genommen geben eine Zahl. Z. E. Eine Kugel hat diese Eigenschaft daraus sie erkannt wird, daß alle Puncte in ihrer Fläche von dem inneren Mittelpuncte gleich-

gleichweit abstehen. Wenn man nun diese Eigenschaft zum Merckmahle der Eines macht, so werden alle Cörper, die eben dergleichen Eigenschaft haben, zu einer solchen Eines. Und eben diese Eigenschaft dienet mir zum Merckmahle, daraus ich erkennen kan, wie viel dergleichen Einheiten in einem gegebenen Orte anzutreffen, das ist, wie viel Kugeln vorhanden sind.

Der 3. Zusatz.

8. Also erfordert jede Zahl eine gewisse Einheit, und lassen sich keine Zahlen mit einander vergleichen, auch nicht zusammen setzen, welche nicht aus einerley Einheiten entstanden.

Der 4. Zusatz.

9. Doch weil das Wesen der Zahl bloß darinnen bestehet, daß man einerley Einheiten etliche mal zusammen nimmt; so hat man in Erwegung der Zahlen überhaupt keines weges auf die Merckmahle der Einheiten zusehen, die sich das Gemüthe in Zehlung gewisser Dinge vorstellet.

Der 5. Zusatz.

10. Eine Zahl wird grösser gemacht oder vermehret, wenn man andere Zahlen von ihrer Art hinzusetzt: Hingegen wird sie vermindert, wenn man eine oder mehrere Zahlen von ihrer Art wegnimmt. Und weiter kan man keine Veränderung mit den Zahlen vornehmen.

Der 6. Zusatz.

11. Wenn eine Zahl vermehret wird, sind die Zahlen, so zu derselben gesetzt werden, entweder alle vor sich derselben gleich, oder sie sind grösser und kleiner als dieselbe. Und dannenhero sind zwey verschiedene Arten eine Zahl zu vermindern.

Der 7. Zusatz.

12. Eben so ist klar, daß, wenn eine Zahl vermindert wird, man entweder eine, oder mehrere kleinere Zahlen nacheinander von derselben wegnimmt; oder auch nur eine Zahl so viel mal von derselben weg thut, als man kan. Und demnach sind zwey verschiedene Arten eine Zahl zu vermindern.

Der 8. Zusatz.

13. Da nun keine andere Veränderung mit den Zahlen vorgenommen werden kan, als daß sie vermehret oder vermindert werden, (§. 10); nicht aber mehr als zwey Arten der Vermehrung (§. 11) und zwey Arten der Verminderung (§. 12.) möglich sind; so können auch aus gegebenen Zahlen keine anderen gefunden werden als durch diese Arten der Vermehrung und Verminderung. Nemlich man kan eine Zahl finden, die so groß ist wie verschiedene andere zusammen genommen, oder wie eine Zahl etliche mahl genommen (§. 11.): ingleichen eine Zahl, welche mit einer gegebenen Zahl eine andere gegebene ausmacht, oder auch eine Zahl welche andeutet, wie viel mahl man eine gegebene Zahl nehmen muß, damit eine andere gegebene herauskommt (§. 12.) An-

Anmerckung.

14. Diese vier Rechnungs-Arten werden mit besonderen Nahmen genennet/ umb eine von der anderen zu unterscheiden: Welche Nahmen hier ferner zu erklären sind / damit wir nicht allein kurtz von denselben reden können / sondern auch gewisse Merckmahle haben / daraus wir zu urtheilen vermögend sind / welcher man in jedem vorkommenden Falle sich zu bedienen hat.

Die 3. Erklärung.

15. Addiren heisset eine Zahl finden, welche verschiedenen Zahlen zusammen genommen gleich ist. Die gegebenen Zahlen werden die Summirenden; die gefundene aber wird die Summe oder das Aggregat genennet.

Zusatz

16. Weil eine jede Zahl von vielen Einheiten zusammen gesetzt ist (§. 5.), so geschiehet das addiren, wenn man zu der einen gegebenen Zahl die Einheiten der anderen nach und nach zehlet.

Anmerckung.

17. Die Einheiten der Zahlen stellet man sich anfangs durch die Finger vor und verrichtet das zum addiren nöthige zehlen so lange durch die Finger / bis man in dem Gedächtnis behalten / wie viel eine jede kleine Zahl zu einer anderen Zahl genommen ausmacht / z. E. daß zwey und drey/ fünfe; sechs und achte aber/ vierzehen ist.

Die 4. Erklärung.

18. Subtrahiren oder Abziehen ist so viel als eine Zahl finden, welche mit einer gegebenen Zahl zusammen genommen einer anderen gegebenen Zahl gleich ist. Die Zahl, welche durch subtrahiren gefunden wird, heisset die Differentz oder der Unterscheid der gegebenen Zahlen.

Zusatz.

19. Weil eine jede Zahl aus vielen Einheiten bestehet (§. 5); so geschiehet das Subtrahiren, wenn man von der einen gegebenen Zahl die Einheiten der anderen nach und nach wegnimmt.

Anmerckung.

20. Was in der Anmerckung über die vorhergehende Erklärung von dem Addiren (§. 17.) erinnert worden/findet auch hier bey dem Subtrahiren stat.

Die 5. Erklärung.

21. Multipliciren ist eine Zahl finden aus zwey gegebenen Zahlen, in welcher die eine gegebene so viel mahl enthalten ist als die andere von den gegebenen Eines in sich begreifft. Die Zahl, so gefunden wird, heisset das Product, oder *FACTUM*: Die gegebenen Zahlen werden die *FACTORES* genennet.

Anmerckung.

22. Wenn man multipliciret / findet man eine Zahl / die so groß ist / wie eine andere etliche mahl genommen. Also muß nothwendig die Zahl / welche etliche mahl genommen werden soll / so viel mahl in der gefundenen Zahl enthalten seyn als die Zahl / welche andeutet / wie viel mahl man die eine gegebene nehmen soll / Eines in sich begreifft.

Zusatz.

23. Multipliciren ist also nichts anders als eine Zahl etliche mahl zu sich selbst addiren. (§. 15.)

Die 6. Erklärung.

24 Dividiren ist eine Zahl finden aus zwey gegebenen Zahlen / welche andeutet / wie viel mahl die eine gegebene Zahl in der anderen enthalten ist, und dannenhero Quotus oder der Qvotient genennet wird.

der

Der 1. Zusatz.

25. Also ist dividiren nichts anders als eine Zahl von einer anderen etliche mahl subtrahiren. (§. 18.)

Der 2. Zusatz.

26. Und wie viel mahl die eine gegebene Zahl (welche *Divisor* genennet wird) in der anderen (die man den *Dividendum* nennt) enthalten ist, so viel mahl muß Eines in dem Qvotienten enthalten seyn.

Der 1. Grundsatz.

27. Ein jede Zahl und Grösse ist ihr selber gleich.

Anmerckung.

28. Man sagt / daß zwey Zahlen einander gleich sind / wenn eine so viel Einheiten in sich hält / als die andere. Derowegen weil jede Zahl aus ihren gehörigen Einheiten bestehet / (§. 5. 7.) und nicht mehr dieselbe Zahl bleibet / wenn man eine hinzu thut / oder davon nimmt (§. 10.;) so ist nothwendig jede Zahl ihr selber gleich. Es hat aber dieser Grundsatz seinen Nutzen / weil man eine Zahl ansehen kan / wie sie durch verschiedene Zusammensetzungen oder Veränderungen anderer Zahlen heraus kommt. Z. E. Sechs entstehet / wenn ich 4. und 2. Addire; wenn ich 3. durch 2. multiplicire; wenn ich 2. von 8. subtrahire; wenn ich 12. durch 2. dividire. Also sind vermöge unsers Grundsatzes die Summe von 4. und 2 / das Product aus 3. in 2 / Die Differentz zwischen 2. und 8 / der Qvotient aus 12. und 2. einander gleich.

Der 2. Grundsatz.

28. Wenn zwey Zahlen oder Grössen einer dritten gleich sind / so sind sie einander selber gleich.

Anmerckung.

29. Ich habe z. E. drey Hauffen Geld. In dem ersten sind so viel Thaler als wie in dem anderen; in dem dritten gleichfalls so viel als in dem anderen. Also muß auch so viel in dem dritten als in dem ersten seyn.

Der 3. Grundsatz.

30. Wenn man gleiches zu gleichem addiret / so kommen gleiche Summen heraus. Wenn man aber gleiches zu dem grösseren u. zu dem kleineren addiret, so ist die Summe in dem ersten Falle grösser als in demanderen.

Der 4. Grundsatz.

31. Wenn man gleiches von gleichem subtrahiret / so bleibet gleiches übrig. Wenn man aber gleiches von dem grösseren und kleineren subtrahiret/so bleibet in dem ersten Falle mehr übrig als in dem anderen.

Der 5. Grundsatz.

32. Wenn man gleiches durch gleiches multipliciret / so kommen gleiche Producte heraus. Wenn man aber das grössere und das kleinere durch gleiches multipliciret; so ist das Product in dem ersten Falle grösser als in dem anderen.

Der 6. Grundsatz.

33. Wenn man gleiches durch gleiches dividiret / so sind die Qvotienten einander gleich. Wenn man aber das grössere und das kleinere durch gleiches dividiret; so ist der Qvotient in dem ersten Falle grösser als in dem anderen.

Zusatz.

34. Daher wenn zwey ein Exempel rechnen, und keiner von beyden fehlet, muß einerley heraus kommen; so sie aber verschiedenes her-

aus

aus bringen, muß einer von beyden gefehlet haben.

Der 7. Grundsatz.

35. Was grösser ist als eines von zwey gleichen Grössen/ das ist auch grösser als das andere von denselben.

Der 8. Grundsatz.

36. Das Gantze ist seinen Theilen zusammen genommen gleich.

Der 1. Willkührliche Satz.

37. Man gehe im Zehlen nicht weiter fort als biß auf zehen. Wenn man biß zehen gezehlet, so fange man wieder vom neuen an/ nur daß man jederzeit dazu setze/ wie viel mahl man schon zehen gezehlet.

Anmerckung.

38. Dieses ist das allgemeine Gesetze/ darnach man sich im Zehlen richtet: und weil wir desselben von Jugend auf so gewohnet sind/ scheinet es eine Nothwendigkeit zu haben. Allein es hat nicht allein Weigelius in seiner *Arithmetica Tetractyca* gewiesen/ daß man nur biß auf viere zehlen könne; sondern der vortrefliche Leibnitz hat auch eine *Arithmeticam binariam* oder *dyadicam* erfunden/ welche nicht über zwey zehlet/ und den Gelehrten die verborgenen Eigenschafften der Zahlen zu untersuchen dienen kan. *Vid. Memoires de l' Academie Royale des Sciences A.* 1703. *p.* 105. *& seqq.* Die Ursache aber/ warum man nur biß auf zehen zehlet/ ist sonder Zweifel daher zu holen/ weil die Menschen die Sachen an ihren Fingern zu zehlen pflegen/ ehe sie sich im rechnen geübet. (S. 17.)

Zusatz.

39. Also hat man vor jede von den zehen Zahlen einen besonderen Nahmen von nöthen, und wiederum andere Nahmen, dadurch die Vielheit der Zehner bemercket wird. Jene sind

Eines/

Eines/ zwey/ drey/ vier, fünff/ sechs/ sieben/ acht/ neun / zehen; diese aber zwantzig/ dreyssig/ viertzig/ funffzig/ sechtzig/ sibentzig, achtzig, neuntzig/ hundert.

Der 2. willkührliche Satz.

40. Gleichwie man zehen mahl zehen, hundert nennet; also nenne man ferner zehen mahl hundert Tausend; tausend mal tausend, eine Million; tausend mal tausend Millionen eine Billion; tausend mal tausend Billionen eine Trillion oder dreyfache Million, u. s. w.

Anmerckung.

41. Diese Benennung geschiehet bloß zu dem Ende/ damit man sich in grossen Zahlen nicht verwirret; sondern von jedem Theile derselben einen deutlichen Begriff formiren kan.

Der 3. willkührliche Satz.

42. Die neun Zahlen bemercke man mit folgenden Zeichen: 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. damit man aber auch die Zehener / Hunderter/ Tausende / u. s. w. dadurch andeuten kan/ so gebe man ihnen ihre Bedeutung von der Stelle/in welcher sie stehen. Nemlich wenn sie entweder allein / oder in der ersten Stelle zur Rechten anzutreffen sind/ sollen sie Einer bedeuten; in der anderen Zehener/ in der dritten Hunderte/ in der vierdten Tausende, u. s. w. Die leeren Stellen werden mit der Nulle (0) vollgefüllet/ welche nemlich andeutet/ daß in denselben keine Zahl anzutreffen.

Die

Die 1. Aufgabe.

43. Eine geschriebene Zahl auszusprechen / das ist / einem jeden Zeichen in derselben seinen Werth zu zueignen.

Auflösung.

1. Theilet die gegebene Zahl in Classen von der Rechten an gegen die Lincke zu vermittelst kleiner Strichlein, und eignet jeder Classe drey Stellen zu. Am Ende gegen die Lincke mögen drey oder wenigere übrig bleiben.
2. Über die Zahl, welche nach dem anderen Strichlein kommt, machet einen Punct und über die so nach dem vierdten folget, zwey Puncte, u. s. w.
3. Sprecht ein blosses Strichlein durch Tausend aus, einen Punct durch Million, zwey Puncte durch Billion, u. s. w. Hingegen die erste Zahl gegen die Lincke in einer Classe durch Hunderte, die mittlere durch Zehner / und die letzte durch Einer. So ist geschehen, was man verlangte. Z. E. wenn ihr folgende Zahl aussprechen wollet.

$2'''$, 125, $473''$, 613, $578'$, 432, 597.

so sagt: Zwey Trillionen, hundert und fünff und zwantzig tausend, und vierhundert und drey und siebentzig Billionen, sechshundert und dreyzehen tausend / fünffhundert und acht und siebentzig Millionen, vierhundert und zwey und dreyßig tausend, fünffhundert und sieben und neuntzig.

Beweiß.

Es ist alles klar aus den vorhergesetzten willkührlichen Sätzen. (§. 37. 40. 42).

Die 2. Aufgabe.

44. Verschiedene Zahlen zu addiren.

Auflösung.

1. Schreibet die gegebenen Zahlen dergestalt unter einander, daß die einfache unter den einfachen, die Zehener unter den Zehenern, die Hunderte unter den Hunderten, u. s. w. zu stehen kommen.
2. Ziehet unter den geschriebenen Zahlen einen Strich, und
3. Zehlet besonders zusammen die Einer, und schreibet unter sie ihre Summe. Enthält die etliche Zehener in sich, so zehlet dieselben zugleich mit den gegebenen Zehenern zusammen, und setzt ihre Summe gleichfalls unter die Reihe der Zehener. Wenn ihr so fortfahret, werdet ihr endlich die verlangte Summe aller Zahlen heraus bekommen.

Oder: Streichet in jeder Reihe so viel mahl zehen weg als ihr könnet und zehlet stets so viel Einheiten zu der folgenden, wie viel mahl ihr zehen weggestrichen was übrig bleibet, setzet unter den Strich an seinen gehörigen Ort, wie vorhin.

Z. E. wenn ihr folgende Zahlen addiren sollet,

3578
524
63

4165

so sprecht: 4 und 3 ist 7, noch 8 darzu ist 15. Setzet 5 unter die Einer; den 1. Zehner aber zehlet zu den gegebenen Zehenern, und sprecht ferner: 1 (nemlich Zehener) und 6 sind 7 (Zehener,) noch 2 dazu sind 9, noch 7 dazu sind 16 (Zehener.) Setzet die 6 Zehener unter die Zehener der gegebenen Zahlen und die übrigen 10 Zehener, das ist 1 Hundert zehlet zu den Hunderten der gegebenen Zahlen. Sprecht demnach 1 und 5 ist 6, noch 5 dazu ist 11 (nemlich Hundert.) Setzet 1 unter die Hunderte der gegebenen Zahlen, und die übrigen 10 Hunderte, das ist 1 Tausend, zehlet zu den Tausenden der gegebenen Zahlen. Sprecht also endlich 1 und 3 ist 4 (nemlich Tausend) und setzt die 4 unter die Tausende der gegebenen Zahlen, so habt ihr die verlangte Summe 4165. Oder sprecht: 8 und 2 ist 10, so gehet 1 hinüber; 2 und 3 ist 5. Setzet 5 unter die Einer und den 1 Zehener zehlet zu der folgenden Reihe. Saget nemlich 7 und 1 ist 8, noch 2 dazu sind 10. Setzet die übrigen 6 unter die Zehener und 1 zehlet zu den Hunderten. Saget ferner, 5 und 5 ist 10, und zehlet davor 1 zu den 3 Tausenden; so bekommet ihr endlich 4 in die Stelle der Tausende.

Beweiß.

Vermöge der geschehenen Rechnung enthält die gefundene Zahl in sich alle Einer, alle Zehener / alle Hunderte, alle Tausende u. s. w. der vorgegebenen Zahlen, das ist, alle ihre Theile. Und also ist sie so groß wie alle gegebene zusammen genommen, (§. 36.): folgends sind die gegebenen Zahlen zusammen addiret worden. (§. 15.) W. Z. E.

Die 1. Anmerckung.

45. Wenn ihr alle Theile der gegebenen Zahlen als lauter Einer ansehet / so werdet ihr wahrnehmen / daß ihr in die Summe nur allzeit den Uberschuß der summirten Zahlen über 9 schreibet. Denn an statt funffzehen schreibet ihr die Zahlen 1 und 5 / welche 6 machen / wenn man sie beyde für Einer hält / und also der Uberschuß der Zahl funffzehen über neune sind. Eben so schreibet ihr an statt sechzehen unter die Reihe der Zehener 6 / und unter die Hunderte 1 / welche beyde Zahlen zusammen genommen 7 ausmachen / wenn man sie für Einer ansiehet / und demnach der Uberschuß von sechzehen über neune sind. u. s. w. Hieraus ist klar / daß man bey Summirung der Zahlen bey jeder Reihe so viel Neunen weglässet als man Einheiten in der folgenden Reihe zehlet.

Die 2. Anmerckung.

46. Wollet ihr demnach wissen / ob die gefundene Zahl so groß sey wie die gegebenen zusammen genommen / so (1.) mercket die besagten Einheiten auf der Seite und nach vollbrachter Rechnung zehlet dieselben zusammen / damit ihr sehet / wie viel mahl 9 im Summiren weggelassen worden. (2.) Werfet über dieses noch aus der Summe so viel 9 weg / als ihr könnet / und zehlet die im Summiren weggelassenen mit dazu: die Zahl aber / so übrig bleibt / mercket so wol als die Anzahl der weggeworffenen Neunen. (3.) Endlich gebet auch acht / wie viel mahl ihr aus den gegebenen Zahlen 9 wegwerffen könnet / und was zuletzt für eine Zahl übrig bleibet. Denn so die Anzahl der weggeworffenen Neunen beyderseits gleich ist / auch einerley Zahl beyderseits übrig bleibet / so ist die gefundene Zahl so groß wie die gegebenen zusammen genommen. (§. 31.) Und ihr

seyd

seyd daher gewiß / daß ihr nach der Regel richtig verfahren. Als in dem vorigen Exempel sind wehrender Rechnung drey Neunen weggelassen worden / und eine läst sich noch von der gegebenen Summe wegwerffen / worauf 7 übrig bleiben. Wenn man aber aus den gegebenen Zahlen / die über der Linie stehen / gleichfalls 4 mahl 9 ausstreichet / bleiben auch 7 übrig. Demnach ist recht adiret worden. Diese Probe kan niemahls trügen als wenn man in einer Stelle eben so viel zu viel zehlet / als man in einer anderen zu wenig gezehlet : welchen Fehler man im Rechnen nicht leicht begehet. Man kan sich auch der Richtigkeit im Rechnen versichern / wenn man ein Exempel auf verschiedene Art rechnet / entweder auf beyde vorgeschriebene Manieren / oder daß man einmahl von unten hinauf / das andere mahl von oben herunter die Zahlen in einer Reihe zusammen zehlet.

Die 3. Anmerckung.

47. Die Mathematici haben ein besonderes Zeichen / dadurch sie die Addition andeuten / nemlich das Zeichen + / welches sie durch mehr aussprechen. Demnach schreiben sie die Summe zweyer Zahlen / als 3 und 7 / also: 3 + 7.

Die 4. Anmerckung.

48. In genannten Zahlen streichet man so viele aus / als zusammen ein gantzes von der grösseren Art ausmachen und setzet davor eines zu der folgenden Reihe / z. E. von den Pfennigen streichet man so viel mahl 12 aus / als man kan / und setzet davor jedes mahl 1 zu den Groschen / weil 12 Pfennige einen Groschen machen. Von den Groschen wirffet man auf einmahl 24 weg und schreibet davor 1 zu den Thalern / weil 24 Groschen einen Thaler machen. Und auf eine gleiche Art verfähret man in anderen Fällen. Als:

15	Thl.	20 gl.	10 pf.
28		14	2
30		16	6
75	Thl.	3 gl.	6 pf.

Die 3. Aufgabe.

49. Eine kleinere Zahl von einer grösseren zu subtrahiren.

Auflösung.

1. Schreibet die kleinere Zahl unter die gröſſere auf die Art, wie im Addiren geschehen. (§. 44.)
2. Ziehet unter die geschriebenen Zahlen eine Linie.
3. Subtrahiret besonders die Einer von den Einern, die Zehener von den Zehenern, die Hunderte von den Hunderten, u. s. w. und setzet allzeit die Zahl, so übrig bleibet, an ihren gehörigen Ort unter die Linie: nemlich was bey den Einern übrig bleibet, unter die Einer; was bey den Zehenern übrig bleibet, unter die Zehener, u. s. w.
4. Geschiehet es aber, daß eine gröſſere Zahl von der kleinern weggenommen werden sol, so nehmet aus der folgenden Reihe eines weg, und setzet es in die vorhergehende, wo es zehen gilt. (§. 42). Also kan von der umb zehen vermehrten Zahl die Subtraction geschehen: die Zahl aber in der folgenden Stelle ist umb eines kleiner worden, welches durch einen Punct bemercket wird.
5. Endlich wenn in der folgenden Stelle zur Lincken o stehet, gehet so weit fort gegen die Lincke, biß ihr eine Zahl antrefft, und nehmet von derselben 1 weg, so ist es eben so viel als wenn ihr in alle leere Stellen

9 und in die wo man nicht subtrahiren konte, 10 setzet (§. 42).

Nach diesen Regeln kan man eine jede gegebene Zahl subtrahiren. W. Z. E.

Z. E. Wenn ihr folgende Zahlen von einander subtrahiren solt,

98.0.0.4.0.34.59
474386526 3

505653819 6

so sprechet: 3 von 9 lässet 6, und schreibet 6 unter die Linie in die Stelle der Einer. Sprechet ferner: 6 (nemlich Zehener) von 5 kan ich nicht (wegnehmen.). Borget demnach 1 von 4 in der folgenden Stelle, so bleiben in derselben 3 und ihr habt 15 an stat der 5. Nun nehmet 6 von 15, so bleiben 9 übrig, welche ihr wiederum unter die Linie in die Stelle der Zehener schreibet. Hierauf fahret fort und sprechet: 2 von 3 lässet 1: 5 von 3 kan ich nicht (subtrahiren). Derowegen borge ich 1 von 4 und setze es in die leere Stelle, so habe ich in derselben 10. Davon nehme ich 1 weg, so bleiben in derselben 9 und an stat 3 bekomme ich 13. Nun nehmet 5 von 13, so bleiben 8 übrig, und 6 von 9 lässet 3. Weil 8 von 3 wieder nicht angehet, so nehmet 1 von 8 und setzet es in die erste leere Stelle, so habet ihr daselbst 10 und dorten noch 7. Von den 10, nehmet 1 weg, und setzet es in die andere leere Stelle gegen die rechte, so

bleiben an stat 10 noch 9, und in dieser habet ihr 10. Davon nehmet wieder 1 weg, so bleiben in derselben noch 9 und an stat 3 bekommt ihr 13. Sprechet nun: 8 von 13 lässet 5; 3 von 9 lässet 6; 4 von 9 lässet 5; 7 von 7 lässet 0; 4 von 9 lässet 5. Wenn ihr nun das übrige allzeit unter die Linie an seinen gehörigen Ort schreibet, so habt ihr die verlangte Zahl gefunden.

Beweiß.

Vermöge der geschehenen Rechnung hält die gefundene Zahl in sich den Rest aller Einer, aller Zehener, aller Hunderte, aller Tausende, u. s. w. das ist den Rest aller Theile. Da nun der Rest aller Theile zusammen dem gantzen Reste gleich ist (§. 36); so ist die gefundene Zahl der Rest, welcher übrig bleibet, wenn man eine Zahl von der anderen wegnimmet, und folgends mit der weggenommenen Zahl zusammen der anderen gegebenen Zahl gleich. Derowegen geschiehet durch die gegebenen Regeln die Subtraction (§. 18). W. Z. E.

Die 1. Anmerckung.

50. Wollet ihr wissen / ob ihr recht gerechnet/ so addiret nach der 2 Aufgabe (§. 44) die gefundene Zahl zu der kleineren von den gegebenen. Die Summe ist die grössere. (§. 18).

98.0.0.4.0.34.59
47438652 63
505653819 6
980040345 9

Die

Die 2. Anmerckung.

51. Das Zeichen der Subtraction ist —, welches man durch weniger ausspricht: daher schreibet man den Unterscheid zweyer Zahlen / als 8 und 5 also: 8 — 5.

Die 3. Anmerckung.

52. In genannten Zahlen ist die Subtraction von der vorigen nur darinnen unterschieden / daß die von einer grösseren Art geborgete Zahl nicht 10/ sondern so viel gielt/ als die grössere die kleinere in sich begreiffet / z. E. 1 von denen Groschen geborget gielt in der Stelle der Pfennige 12 ; hingegen 1 von den Thalern geborget in der Stelle der Groschen 24 ; 1 von den Pfunden geborget in der Stelle der Lothe 32 / als:

von	12. Thl.	18. gl.	4 pf.
abgezogen	8	20	6
bleiben	3 Thl.	21 gl.	10 pf.

Die 4. Aufgabe.

53. Das Ein mahl Eins auf setzen/das ist/ eine Tabelle verfertigen/in welcher alle Producte zu finden / die heraus kommen/ wenn man die Einer durcheinander multipliciret.

Auflösung.

1. Theilet jede Seite eines Qvadrats in 9 gleiche Theile, und zerschneidet es durch Qverstriche in lauter kleine Fächer.
2. Oben in der ersten Reihe derselben und zur lincken schreibet die Zahlen von 1 biß 9 in ihrer natürlichen Ordnung.
3. Addiret 2 zu sich selbst, und setzet das Product 4 unter die 2 : da zu addiret noch 2, so ist 6 das Product aus 3 in 2 : zu 6 addi-

ret noch einmahl 2, so habt ihr 8 das Product aus 2 in 4.

4. Wenn ihr nun auf gleiche Weise die übrigen Zahlen findet, und in ihre gehörigen Fächer einschreibet; so ist das Ein mahl Eins fertig, welches man machen solte.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	4	6	8	10	12	14	16	18
3	6	9	12	15	18	21	24	27
4	8	12	16	20	24	28	32	36
5	10	15	20	25	30	35	40	45
6	12	18	24	30	36	42	48	54
7	14	21	28	35	42	49	56	63
8	16	24	32	40	48	56	64	72
9	18	27	36	45	54	63	72	81

Anmerckung.

54. Das Ein mahl Eins muß man auswendig lernen/ wenn man im multipliciren und dividiren hurtig fortkommen will. So lange man es aber noch nicht inne hat/ muß es jederzeit/ wenn man multipliciret oder dividiret/ bey der Hand seyn.

Die

Die 5. Aufgabe.

55. Eine gegebene Zahl durch eine andere gegebene Zahl zu multipliciren.

Auflösung.

1. Schreibet die eine Zahl dergestalt unter die andere, wie in der Addition geschehen. (§. 44.)
2. Unter die geschriebenen Zahlen ziehet eine Linie.
3. Schreibet aus dem Ein mahl Eins darunter alle Producte aus jedem Theile der unteren Zahl in jeden von der oberen, und zwar dergestalt, daß ihr allezeit die Zehener von einem Producte zum folgenden Producte zehlet, und jede Reihe der Producte umb eine Stelle weiter hinein rücket.
4. Endlich addiret (§. 44.) diese Producte zusammen; so ist die Summe derselben das Product, welches man finden solte.

Z. E. wenn ihr 38476 durch 35 multipliciret, so schreibet die Zahlen folgender gestalt untereinander

38476
35

192380
115428

1346660

und sprechet: 5 mahl 6 ist 30. Schreibet die 0 unter die 5 und sprechet weiter: 5 mahl 7 ist

35/3 da zu (so euch zuvor überblieben) ist 38. Schreibet 8 neben 0 gegen die lincke und sprechet ferner: 4 mahl 5 ist 20/3 da zu ist 23. Schreibet 3 neben 8 und saget: 5 mahl 8 ist 40/2 da zu ist 42. Schreibet 2 neben 3 und saget abermahl: 5 mahl 3 ist 15/4 da zu ist 19. Schreibet 19 neben 2, so habet ihr die obere Zahl 5 mahl genommen. Verfahret nun auf gleiche Weise mit 3 und saget: 3 mahl 6 ist 18. Schreibet 8 umb eine Stelle weiter hinein gegen die Lincke und sprechet ferner: 3 mahl 7 ist 21/1 da zu ist 22. Schreibet 2 neben die 8 gegen die lincke, u. s. w. Endlich addiret die beyden gefundenen Zahlen, so ist die Summe 1346660, das gesuchte Product.

Beweiß.

Vermöge der geschehenen Rechnung und des Ein mahl Eines begreiffet die erste Reihe der Zahlen, die addiret werden, die obere Zahl so viel mahl in sich als die erstere von der unteren gegen die Rechte Eines in sich enthält. Und weil die folgende Reihen immer umb eine Stelle weiter hineingerücket werden, so begreifft jede von denselben die obere Zahl so viel mahl in sich, als jede von den folgenden der unteren Eines in sich enthält (§. 42). Derowegen wenn man alle Reihen zusammen addiret; so muß die Summe die obere Zahl so viel mahl in sich enthalten, als die untere Eines in sich begreiffet (§. 15). Folglich hat man die obere Zahl durch die untere multipliciret (§. 21). W. Z. E. An-

Anmerckung.

56. Wenn an einer Zahl Nullen hangen/ so darf man dieselben nur hinten an das Product der übrigen Zahlen an einander anhängen/ wie aus beygesetzten Exempeln zu ersehen.

368 4750
200 300

73600 1425000.

Sonst ist noch zu mercken/ daß das Zeichen der Multiplication ein blosser (·) ist/ z. E. wenn ich bloß andeuten wil/ daß 3 durch 4 multipliciret werden soll; so schreibe ich 3 · 4/ welches so viel heisset/ als 3 durch 4 multipliciret.

Die 6. Aufgabe.

57. Ohne das Ein mahl Eins zu multipliciren.

Auflösung.

Wenn ihr nur dupliren könnet, so könnet ihr das übrige ohne das Ein maht Eins multipliciren. Denn addiret das Einfache und Zweyfache/ so habt ihr das Dreyfache. Dupliret das Zweyfache, so habt ihr das Vierfache. Halbiret das Zehenfache, das ist die zu multiplicirende Zahl mit einer Nulle vermehret, so habt ihr das Fünffache. Addiret da zu das Einfache, so habt ihr das Sechsfache. Addiret zum halben Zehenfachen das Zweyfache, so habt ihr das Siebenfache. Ziehet ab vom Zehenfachen das Zweyfache, so habt ihr das Achtfache. Endlich ziehet das Einfache von dem Zehenfachen, so habt ihr das Neunfache.

NOMENCLATURA.

1. Simplum.	1. Simplum.
2. Duplum.	2. Duplum.
3. Triplum.	1 + 2. Duplum & Simplum
4. Quadruplum.	2. 2. Dupli duplum.
5. Quintuplum.	$\frac{10}{2}$ Decupli dimidium.
6. Sextuplum.	$\frac{10}{2}$ + 1 Decupli dimidium & Simplum
7. Septuplum	$\frac{10}{2}$ + 2 Decupli dimidium & duplum
8. Octuplum.	10 − 2 Decuplum sine duplo
9. Noncuplum.	10 − 1 Decuplum sine simplo.

Exempel.

3894 · 3) = 11682

3894 · 4) = 15576

3894 · 5) = 19470

3894 · 6) = 23364

3894 · 7) = 27258

3894 · 8) = 31152

3894 · 9) = 35046

An-

Anmerckung.

58. Man siehet leicht/ daß/ wenn weitläufftige Exempel vorkommen/ man für die Multiplication nur immer die oberen Producte wieder hinschreiben darf. Auch hat man sich an diese Art die Producte zu finden nicht zu binden/ wenn man durch mehr als eine Zahl multipliciret. Denn man darf nur darauf sehen/ wie aus denen bereits gefundenen Producten die übrigen durch die Addition und Subtraction können gefunden werden. Z. E. Wenn man mit 472589 multiplicíren sol/ so wird anfangs von dem Zehenfachen das Einfache abgezogen; darnach 2. von diesem Producte noch einmahl eben das Einfache: 3. wird das Zehenfache halbiret: 4. die Zahl so multipliciret wird/ dupliret: 5. das Zwey- und Fünff-fache zusammen addiret: 6. das Achtfache halbiret.

58.3.279.4.
472589

5.2.495.1.46
46662352
29163970
11665588
40829558
2333 1176

275651428 3666

Nemlich wer in dieser Rechnung sich üben wil/ muß fleißig überlegen/ auf wie vielerley Art er eine Zahl aus den anderen durch die Addition und Subtraction finden kan/ z. E. 6 bekomme ich/ wenn ich 1 zu 5/ 2 zu 4/ 3 zu 3 addire; wenn ich 1 von 7/ 2 von 8/ 3 von 9/ 4 von 10 abziehe. Auch ist zu mercken/ daß man nicht eben durch die Zahlen in der Ordnung multiplicíren darf/ wie sie auf einander folgen/ sondern man mag durch die Zahlen zu erst multipliciren/ durch welche man wil/ wenn nur die Producte recht unter einander geschrieben werden.

Z. E.

Z. E. 472836
356

23641800
2837016

14185080

16832961 6

Wollen sich Anfänger nicht irren / so können sie an jedes Product so viel Nullen hängen/als es Stellen hineingerückt werden sol / wie in unserm Exempel geschehen.

Die 7. Aufgabe.

59. Eine gegebene Zahl durch eine andere kleinere Zahl zu dividiren.

Auflösung.

Der erste Fall. Wenn der Divisor oder Theiler nur ein Einer ist, so

1. Setzet ihn unter die erste Zahl zur Lincken, und fraget, wie viel mahl er in derselben enthalten sey. Die Zahl, so solches andeutet, setzet an stat des Qvotienten hinter den zur Rechten gemachten Strich.
2. Mit diesem Qvotienten multipliciret den Divisorem, und ziehet das Product von der Zahl ab, die ihr dividiret, streichet dieselbe aus und setzet, was überbleibet, darüber.
3. Rücket den Divisorem um eine Stelle fort, und fraget abermahls, wie vielmahl derselbe in der zur Lincken übergebliebenen und zur Rechten über ihm stehenden Zahl zusammen enthalten sey. Und verfahret im übrigen wie vorhin.

Wenn

Wenn ihr dieses durch alle Zahlen fort führet, so werdet ihr den verlangten Qvotienten finden.

Z. E. Man soll 7856 durch 3 dividiren.

7 7 2		Setzet 3 unter 7 und sprechet:
7856	2618	3 in 7 habe ich 2 mahl. Schreibet 2 hinter den zur Rechten gemachten Strich, und sprechet ferner; 2 mahl 3 ist 6: 6 von 7 lässet 1. Rücket 3 unter 8 und saget: 3 in 18 habe ich 6 mahl. Setzet 6 zu dem ersten Theile des Qvotienten und sprechet; 3 mahl 6 ist 18: 18 von 18 hebet sich auf. Wenn ihr nun auf gleiche Weise fort fahret, so findet ihr den gantzen Qvotienten 2618 und bleiben 2 übrig. Daraus zu ersehen, daß die vorgegebene Zahl sich nicht völlig in 3 gleiche Theile theilen lässet.
3 3 3 3		

Beweiß.

Weil man aus dem Ein mahl Eins wissen kan, wie viel mahl eine Zahl aus der Classe der Einer in einer anderen Zahl enthalten ist, welche aus der Multiplication der Einer durch einander entstanden, (§. 53); so ist klahr, daß die gefundene Zahl andeutet, wie viel mahl der Divisor in den Tausenden / Hunderten / Zehenern und Einern, das ist, in der vorgegebenen Zahl (§. 36), enthalten sey. Derowegen ist sie der gesuchte Qvotient und man hat die vorgegebene Zahl durch die andere dividiret (§. 24). W. Z. E.

Der andere Fall. Wenn der Divisor aus mehr als einem Theile bestehet, so

1. Fanget an denselben unter der ersten Zahl zur Lincken, und so fort gegen die Rechte zu schreiben, und machet wie vorhin hinter die Zahl einen Strich.
2. Untersuchet durch Hülffe des Ein mahl Eins, wie viel mahl die erste Zahl des Divisoris in der ersten Zahl der Dividirenden enthalten sey.
3. Multipliciret durch diesen Qvotienten den gantzen Divisorem und gebet acht, ob sich das Product von den Zahlen die über diesem stehen, abziehen läst.
4. Wenn es angehet, so schreibet die vorhin gefundene Zahl in die Stelle des Qvotienten hinter den Strich, und ziehet das Product würcklich ab. Die Zahlen, von welchen ihr abziehet, streichet aus, und was übrig bleibet, setzet darüber. Gehet es aber nicht an, so nehmet zum Qvotienten eines oder auch mehrere weniger, biß ihr das Product abziehen könnet.
5. Rücket ihr euren Divisorem umb eine Stelle fort gegen die Rechte und verfahret wie vorhin, biß endlich der Divisor nicht weiter fortgerücket werden kan: so ist geschehen, was man verlangete.

Z. E. Man soll 7856 durch 32 dividiren. Setzet 32 unter 78 und sprechet: 3 in 7 habe ich 2 mal. Multipliciret 2 mit 32, so kommt her-

heraus 64. Weil nun dieses Product sich von 78 abziehen lässet; so schreibet 2 an stat des Qvotienten, und, was nach geschehener Subtraction übrig bleibet, 14 schreibet über 78.

7 1		
347		
7856	245	
3777		
33		

Rücket euren Divisorem umb eine Stelle fort und sprechet: 3 in 14 habe ich 4 mahl. Multipliciret 4 mit 32, so kommet heraus 128. Weil nun dieses Product sich von 145 abziehen läst; so schreibet 4 in die Stelle des Qvotienten, und was nach geschehener Subtraction übrig bleibet, 17 schreibet über die ausgestrichenen Zahlen darüber. Rücket euren Divisorem abermahl umb eine Stelle fort und sprechet: 3 in 17 habe ich 5 mahl. Multipliciret 32 mit 5. Weil das Product 160 sich von 176 abziehen läst; so schreibet 5 zu dem Qvotienten und was nach geschehener Subtraction übrig bleibet, 16 schreibet über die ausgestrichenen Zahlen darüber. Die gefundene Zahl 245 ist der verlangte Qvotient.

Beweiß.

Der Beweiß ist fast eben wie in dem ersten Falle. Nur ist zu mercken, daß, weil man vermöge des Ein mahl Eins nicht wissen kan, wie viel mahl der gantze Divisor in den darüber geschriebenen Zahlen enthalten ist, man setze, er stecke so viel mahl darinnen als die erste Zahl des Divisoris zur Lincken in der über

ihr

ihr geschriebenen Zahl. Denn ob dieses gleich nicht jederzeit eintrifft; so kan es einen doch nicht in Irrthum verleiten, weil die Probe gleich angestellet wird, wenn man den Divisorem durch den angenommenen Quotienten multipliciret und ihn also vermittelst derselben so lange umb eines vermindert, biß man den rechten Quotienten erhält.

Anmerckung.

60. Es scheinet zwar diese Methode verdrüßlich zu seyn/ weil man erst versuchen muß. Allein die Erfahrung lehret/ daß man sehr geschwinde die Probe in den Gedancken anstellen kan/ wenn man sich erst eine Weile geübet.

Die 8. Aufgabe.

61. Ohne das Ein mahl Eins zu dividiren.

Auflösung.

1. Schreibet die Zahl, welche dividiret werden soll, gewöhnlicher massen vor Euch, machet darhinter einen Vertical-Strich und unter die Stelle des Quotienten einen Horizontal-Strich.
2. Unter diesen andern Strich schreibet den Divisorem und daneben zur Rechten 1, des Divisoris Zwiefache und daneben 2, endlich die Helfte des zehenfachen und daneben 5: so könnet ihr daraus alle vielfachen Zahlen des Divisoris haben (§. 57).
3. Nehmet so viel Zahlen der zu dividirenden Zahl als der Divisor Theile hat, und vergleichet sie mit seinen vielfachen; so werdet ihr den Quotienten haben.

4.

4. Diesen schreibet gewöhnlicher massen an seinen Ort, das dazu gehörige vielfache aber des Divisoris unter die gemeldeten Theile der zu dividirenden Zahl und ziehet jenes von diesem ab.

5. Zu dem überbliebenen setzet zur Rechten die nächst folgende Ziffer von der zu dividirenden Zahl und verfahret wie vorhin.

Wenn ihr nun so fortfahret, so werdet ihr ohne das Ein mahl Eins und ohne beschwerliches Nachdencken den völligen Qvotienten finden.

Z. E. Ihr sollet 38572465 durch 175 dividiren, schreibet die Zahl folgender gestalt nieder mit den benöthigten vielfachen Zahlen des Divisoris:

38572465	2204140
350	
357	175 | 1
350	350 | 2
724	875 | 5
700	
246	
175	
711	
700	
115	

Vergleichet mit diesen 385, so sehet ihr, daß 350 ihnen am nächsten kommet und demnach 2 der Qvotient ist. Diesen schreibet an seinen gehörigen Ort, setzet 350 unter 385 und ziehet die erstere Zahl von der anderen ab. Zu den überbliebenen 35 setzet aus der zu dividirenden Zahl noch die 7 herunter. Vergleichet aber 357 mit den vielfachen Zahlen des Divisoris, so werdet ihr finden, daß dieser Zahl 350 am nächsten kommet und also 2 abermahl der Qvotient sey. Subtrahiret 350 gehöriger massen von 357, so bleiben 7 übrig. Dazu setzet die 2 herunter, so werdet ihr wahrnehmen, daß 72 kleiner als der Divisor und also für diese Stelle der Qvotient 0 sey. Rücket demnach mit der 4 herunter, so sehet ihr bald, daß 724 zwischen das zweyfache 350 und fünfffache 875 fället, und zwar des zweyfachen zweyfaches, das ist, das vierfache 700 denselben am nächsten kommet, folgends der Qvotient 4 sey. Wenn ihr nun solchergestalt eure Arbeit fortsetzet, so werdet ihr den völligen Qvotienten 2204140 finden und werden euch noch 115 übrig bleiben.

Die 1. Anmerckung.

62. Ein jeder wird verspüren/ daß diese Manier zu dividiren der gewöhnlichen/ die in der vorhergehenden Aufgabe erkläret worden/ in grossen Zahlen unstreitig weit vorzuziehen sey/ nicht allein weil das verdrüßliche Nachsinnen/ welches mit der gewöhnlichen Art verknüpfet ist (§. 59)/ völlig gehoben wird; sondern auch weil man hier nicht so leicht fehlen kan/ ingleichen in den gröbsten Exempeln sich nicht abmattet.

Die

Die 2. Anmerckung.

63. Es hat diese Art ohne das Ein mahl Eins zurechnen schon vor langer Zeit der Herr Ludolph / unlängst Professor Mathematum zu Erfurt/ ersonnen/ als einem seiner Zuhörer das Ein mahl Eins nicht in Kopf wolte/und sie nach der Zeit mit gutem Fortgange in den Erfurtischen Schulen als Inspector über dieselben einführen lassen. Als er mir dieselbe communiciret/ hat er mich versichert/ daß auch Hugenius selbst dieselbe gebilliget/ als er bey dessen Leben in Hage unter anderen Mathematischen Discursen auch von dieser seiner Rechnungs-Art mit ihm gesprochen. Die Multiplication habe ich in dieser neuen Auflage viel verbessert (§. 58).

Die 3. Anmerckung.

64. Unerachtet ich aber dieselbe/ sonderlich im dividiren/ allen mit Ernst recommendire/ so wolte ich doch auch nicht gerne / daß man das Ein mahl Eins gantz verwürffe/ weil gewisse Fälle vorkommen können/ da man ohne sich eines Vortheiles zu begeben dasselbe nicht wohl entrathen kan. Wir werden bald ein klares Exempel in der Reduction der Brüche sehen. Endlich ist auch noch dieses zu mercken/ daß das Zeichen der Division zwey Puncte (:) sind. Z. E. Wenn ich bloß andeuten will / daß 4 durch 3 dividiret werden sol / so schreibe ich 4 : 3/ welches so viel heisset/ als 4 durch 3 dividiret.

Die 7. Erklärung.

65. Wenn man zwey Zahlen (4 und 12) dergestalt mit einander vergleichet, daß man ihren Unterscheid (8) durch die Subtraction suchet/ nennet man ihre *Relation*, die sie gegen einander haben / Eine Arithmetische Verhältniß : siehet man aber auf den Quotienten (3) / der durch die Division gefunden wird / Eine Geometrische Verhältniß/ oder auch schlechter Dinges eine Verhältniß. Der Quotient / welcher andeutet / wie viel mahl die kleinere Zahl in der grösseren enthalten ist/ heisset der Nahme der Verhältniß

(NOMEN sive EXPONENS RATIONIS.)

Die 8. Erklärung.

66. Wenn in zweyen oder mehreren Arithmetischen Verhältnissen (§. 5 und 6. 8) der Unterscheid der Glieder; in Geometrischen (§. 12 und 5. 20) der Nahme der Verhältnis einerley ist/ so nennet man sie ähnlich und ihre Aehnlichkeit eine Proportion. Die ähnliche Verhältnisse werden auch gleiche Verhältnisse genennet.

Anmerckung.

67. Die Zahlen/ so eine Arithmetische Proportion mit einander machen/ schreibet man also/ 3. 5 ∴ 6. 8/ oder besser nach meiner Art 3 — 5 = 6 — 8; die in einer Geometrischen neben einander stehen/ dergestalt 3. 12 : : 5. 20 oder auch mit dem Herrn von Leibnitz 3 : 12 = 5 : 20. In beyden spricht man: Wie sich verhält die erste Zahl zu der anderen/ so die dritte zu der vierdten. Diese Redens-Art hat in dem ersten Falle den Verstand: Umb wie viel die erste Zahl grösser oder kleiner als die andere/ umb eben so viel ist die dritte Zahl grösser oder kleiner als die vierdte. Hingegen in dem anderen Falle muß man sie dergestalt erklären: Wie viel mahl die erste Zahl die andere in sich enthält/ oder in derselben enthalten ist; eben so viel mahl enthält die dritte Zahl die vierdte in sich/ oder ist in derselben enthalten.

Die 9. Erklärung.

68. Zuweilen vertritt das andere Glied zugleich die Stelle des dritten/ und dann nennet man es PROPORTIONEM CONTINUAM. Ist nun dieselbe Arithmetisch/ so schreibet man sie also: ÷ 3. 6. 9; ist sie Geometrisch/ folgender massen; ∴ 3. 6. 12.

Die

Die 10. Erklärung.

69. Eine Progreßion wird genennet eine Reihe Zahlen / die in einer Arithmetischen oder auch Geometrischen Verhältnis fortgehen/ als im ersten Falle 3. 6. 9. 12. 15. 18. 21. 24. 27 : im anderen 3. 6. 12. 24. 48. 96. Und zwar nennet man die erste eine Arithmetische ; die andere aber eine Geometrische Progreßion.

Der 9. Grundsatz.

70. Wenn zwey Verhältnisse einer dritten gleich sind / so sind sie einander selber gleich. Z. E. 1:4=3:12 und 1:4=5:20. Derowegen ist 3:12=5:20.

Der 10. Grundsatz.

71. Gleiche Grössen oder Zahlen haben zu einer oder gleichen Grössen einerley Verhältnis/ das ist, wenn sie grösser sind, als die dritte, begreiffen sie dieselbe gleich viel mahl in sich; wenn sie kleiner sind, so sind sie gleich grosse Stücke von derselben.

Der 11. Grundsatz.

72. Eine Grösse oder Zahl hat zu gleichen einerley Verhältnis / das ist, wenn sie gröſser ist, begreiffet sie dieselben gleich viel mahl in sich; wenn sie kleiner ist, so ist sie ein gleich grosses Stücke von denselben.

Der 12. Grundsatz.

73. Die Grössen oder Zahlen sind einander gleich/ zu welchen eine einerley Verhält-

nis hat/ das ist, wenn sie grösser sind, in welchen sie gleich viel mahl enthalten ist; wenn sie aber kleiner sind, welche sie gleich viel mahl begreiffet.

Der 1. Lehrsatz.

74. Wenn man zwey Zahlen (3 und 6) durch eine Zahl (4) multipliciret; so verhalten sich die Producte (12 und 24) wie die multiplicirten Zahlen (3 und 6.)

Beweiß.

Denn wenn ich eine Zahl (4) durch zwey andere (3 und 6) multiplicire, so ist dieselbe in dem andern Producte umb so viel mahl mehr enthalten, als in dem ersten, als die erste Zahl (3) in der andern (6) enthalten ist. Als weil in unserm Exempel 6 zweymahl so groß ist als 3, so nehme ich auch 4 zweymal so viel wenn ich durch 6 multiplicire, als wenn ich durch 3 multiplicire, massen das dreyfache zwey mahl genommen das sechsfache ausmachet. Derowegen ist klar, daß das erstere Product (12) in dem anderen (24) so viel mahl enthalten ist, als die erste multiplicirte Zahl (3) in der andern (6.) W. Z. E.

Zusatz.

75. Wenn man zwey Zahlen durch eine dritte dividiret, so müssen die Quotienten sich verhalten wie die dividirten Zahlen: denn man kan sie ansehen, als wären sie durch Multiplication der Quotienten mit dem Divisore entstanden. (§. 22. 24.)

Die

Die 11. Erklärung.

76. Wenn man ein ganzes in gleiche Theile genau eintheilet und nimmet einen oder etliche Theile derselben / so nennet man es einen Bruch.

Der 4. Willkührliche Satz.

77. Man schreibet ihn aber mit zwey Zahlen / so unter einander gesetzt und durch einen Strich von einander unterschieden werden. Von denen die untere andeutet / in wie viel gleiche Theile das gantze eingetheilet worden; die obere aber / wie viel solcher Theile mir zugehören. Jene wird der Nenner; diese der Zehler genennet. Z. E. der Thaler sol in 3. gleiche Theile getheilet werden und ich sol 2 derselben bekommen / so schreibe ich den Bruch also: $\frac{2}{3}$.

Der 1. Zusatz.

78 Daher urtheilet man die Grösse des Bruches aus der Verhältnis des Zehlers zu dem Nenner. Denn stecket jener in diesem viel mahl / so ist der Bruch klein / als $\frac{3}{37}$; stecket er wenig mahl darinnen / so ist er groß / als $\frac{2}{5}$. Hingegen wenn die Zehler in ihren Nennern gleich viel mahl enthalten sind / so sind die Brüche einander gleich / als $\frac{3}{6}$. $\frac{4}{8}$. $\frac{5}{10}$. $\frac{25}{50}$. Und daher ist mehr als ein gantzes / wenn der Zehler grösser ist als der Nenner / als $\frac{35}{24}$.

Der 2. Zusatz.

79. Wenn man demnach den Nenner und

Zehler eines Bruches ($\frac{4}{6}$) durch eine Zahl (2) multipliciret oder dividiret; so sind die Brüche, so heraus kommen ($\frac{8}{12}$ und $\frac{2}{3}$) dem gegebenen ($\frac{4}{6}$) gleich. (§. 74. 75)

Die 9. Aufgabe.

80. Einen Bruch auffheben / das ist, an stat eines gegebenen Bruches ($\frac{20}{48}$) einen anderen zu finden / der mit kleineren Zahlen geschrieben wird / aber dem gegebenen dem Werthe nach gleich ist.

Auflösung.

Dividiret den Nenner (48) und den Zehler (20) des gegebenen Bruches ($\frac{20}{48}$) durch eine Zahl (4), so formiren die herauskommenden Zahlen (5 und 12) den neuen Bruch ($\frac{5}{12}$) vermöge des 79 §.

Die 10. Aufgabe.

81. Verschiedene Brüche unter einerley Benennung zu bringen / das ist an stat einiger Brüche / die verschiedene Nenner haben / andere zu finden / die einerley Nenner haben und den gegebenen gleich sind.

Auflösung.

1. Wenn 2 Brüche gegeben sind, so multipliciret jeden Bruch durch den Nenner des anderen.
2. Sind aber mehrere gegeben, so wird der Zehler und Nenner eines jeden Bruches durch das Product aus den Nennern der übrigen multipliciret. (§. 79).

Exem-

Exempel.

5) $\frac{2}{3}$. 3) $\frac{4}{5} = \frac{10}{15}$. $\frac{12}{15}$.

24) $\frac{2}{3}$. 12) $\frac{1}{6}$. 18) $\frac{3}{4}$. $= \frac{48}{72}$. $\frac{12}{72}$. $\frac{54}{72}$.

Die 11. Aufgabe.

82. Brüche zu addiren.

Auflösung und Beweiß.

Weil die Nenner die Nahmen sind, (§. 77), so dörffet ihr nur die Zehler addiren. Da man aber nur Zahlen von einer Art zusammen setzen kan (§. 8), so müsset ihr erst die Brüche unter eine Benennung bringen (§. 81), wenn sie verschiedene Nenner haben.

Exempel.

$\frac{2}{3} + \frac{4}{5} = \frac{10}{15} + \frac{12}{15} = \frac{22}{15} = 1\frac{7}{15}$

$\frac{2}{3} + \frac{1}{6} + \frac{3}{4} = \frac{48}{72} + \frac{12}{72} + \frac{54}{72} = \frac{114}{72} = 1\frac{42}{72} = 1\frac{7}{12}$.

Die 12. Aufgabe.

83. Einen Bruch von dem anderen zu subtrahiren.

Auflösung.

1. Bringet die Brüche unter eine Benennung nach der 10 Aufgabe (§. 81) wenn sie verschiedene Nenner haben.
2. Subtrahiret den Zehler des einen von dem Zehler des anderen und lasset den Nenner unverändert.

Z. E. $\frac{2}{3} - \frac{3}{7} = \frac{14}{21} - \frac{9}{21} = \frac{5}{21}$.

Beweiß.

Der Beweiß ist wie in der vorhergehenden Aufgabe.

Die 13. Aufgabe.

84. Einen Bruch durch einen Bruch zu multipliciren.

Auflösung.

Multipliciret durch einander die Nenner, ingleichen die Zehler; so formiren die beyde Producte das verlangte facit.

Z. E. $\frac{2}{3} \cdot \frac{1}{2} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$.

Beweiß.

Wenn man einen Bruch durch einen Bruch multipliciren sol, so sol man ein Stücke von demselben geben (§. 22. 76). Z. E. $\frac{2}{3}$ durch $\frac{1}{2}$ multipliciren heisset $\frac{2}{3}$ ein halb mahl nehmen, oder einem $\frac{1}{2}$ von $\frac{2}{3}$ geben. Weil nun die Einheiten des Nenners Theile des gantzen sind (§. 77); so werden sie umb so viel kleiner, je mehr derselben werden. Z. E. $\frac{1}{6}$ ist $\frac{1}{2}$ von $\frac{1}{3}$. Derowegen wenn ich die Nenner durch einander multipliciret habe, so habe ich von dem einen Theile so ein grosses Stücke genommen als ich etliche von dem gantzen Bruche haben solte. Multipliciret man nun die Zehler durch einander, so kommt allerdings das verlangte Stücke von dem Bruche, oder der Bruch eines Bruches heraus. W. Z. E.

Die 1. Anmerckung.

85. Es ist dannenhero nicht Wunder/ daß in der Multiplication immer weniger heraus kommet als ein jeder von den Brüchen/ die man durch einander multipliciret/ in dem es in der That eine Division ist.

Die 2. Anmerckung.

86. Wenn man einen Bruch durch eine gantze Zahl multipli-

tipliciren sol / so ist nicht nöthig erst zu errinnern / daß man nur den Zehler multipliciren darf / in dem der Nenner nur der Nahme ist (§. 77.) Z. E. $\frac{3}{7}$ mit 2 multipliciret bringen $\frac{6}{7}$.

Die 14. Aufgabe.

87. Einen Bruch ($\frac{4}{7}$) durch einen anderen ($\frac{2}{3}$) zu dividiren.

Auflösung.

1. Kehret den Bruch, durch den man dividiren sol, umb, z. E. an stat $\frac{2}{3}$ schreibet $\frac{3}{2}$.
2. Multipliciret hierauf wie in der vorhergehenden Aufgabe (§. 84); so kommet der Qvotient ($\frac{12}{10} = 1\frac{2}{10} = 1\frac{1}{5}$) heraus.

Beweiß.

Wenn man einen Bruch durch einen anderen dividiret, so fraget man, wie viel mahl der eine in dem anderen enthalten sey (§. 24). Wenn man nun die Brüche zugleichen Nennern bringet, so muß einer so viel mahl in dem anderen enthalten seyn als der Zehler des einen in dem Zehler des anderen, weil in dieser Vergleichung der gemeine Nenner als der gemeine Nahme derer Dinge die gezehlet werden, nicht anzusehen (§. 77). Allein indem zwey Brüche zu einer Benennung gebracht werden, erwächst der Zehler des ersten, wenn man seinen Zehler durch den Nenner des anderen multipliciret; hingegen der Zehler des anderen, wenn man seinen Zehler durch den Nenner des ersten multipliciret (§. 81).

Also

Also bekommet man die beyden Zahlen, so durch einander zu dividiren sind, wenn man den Divisorem umbkehret und hernach die Brüche in einander multipliciret. W. Z. E.

Die 12. Erklärung.

88. Wenn man eine Zahl (2) durch sich selbst multipliciret, so nennet man das Product (4) das Qvadrat derselben Zahl; Sie aber die Qvadrat-Wurtzel in Ansehung dieses Qvadrates.

Die 13. Erklärung.

89. Multipliciret man die Qvadrat-Zahl (4) ferner durch ihre Wurtzel (2); so heisset das neue Product (8) eine Cubic-Zahl und in Ansehung derselben die Wurtzel (2) nunmehro die Cubic-Wurtzel.

Die 14. Erklärung.

90. Die Qvadrat-Wurtzel aus einer gegebenen Zahl ausziehen, ist diejenige Zahl finden, die durch sich selbst multipliciret die gegebene Zahl hervor bringet.

Die 15. Erklärung.

91. Hingegen die Cubic-Wurtzel aus einer gegebenen Zahl ausziehen / heisset diejenige Zahl finden / die durch ihre Qvadrat-Zahl multipliciret die gegebene Zahl hervor bringet.

Anmerckung.

92. Wenn man die Qvadrat- und Cubic-Wurtzel ausziehen wil / muß man die Qvadrat- und Cubic-Zahlen

len aller Zahlen von 1 biß 9 wissen. Dazu dienet folgendes Täfelein:

Wurtzeln	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Qvadrat	1	4	9	16	25	36	49	64	81
Cub. Zahl.	1	8	27	64	125	216	343	512	729

Der 2. Lehrsatz.

93. Die Qvadrat-Zahl/ deren Wurtzel aus zweyen Theilen bestehet/ enthält in sich das Qvadrat des ersten Theiles/ ein Product aus dem ersten Theile zwey mahl genommen in den anderen Theil und das Qvadrat des anderen Theiles.

Beweiß.

Es sey die Wurtzel 23 oder 20 + 3. Ihre Qvadrat-Zahl kommet heraus, wenn man sie durch sich selbst multipliciret (§. 88). Nun multipliciret man jeden Theil durch beyde (§. 55) und also bekommet man in dem Producte das Qvadrat des ersten Theiles (400), das Product aus dem ersten Theile zwey mahl genommen in den anderen (120) und das Qvadrat des anderen Theiles (9). W.Z.E.

23
23

9 Qvadrat des anderen Theiles
60 } Product aus einem Theile in den an-
60 } deren.
400 Qvadrat des ersten Theiles

529 Qvadrat der gantzen Wurtzel.

Der

Der 1. Zusatz.

94. Es endiget sich aber das Qvadrat des anderen Theiles in der ersten Stelle zur Rechten, weil keine Nulle daran hänget; das Product aus dem ersten Theile in den anderen zwey mahl genommen, oder welches gleichviel ist, aus dem einen Theile zwey mahl genommen in den anderen, in der anderen Stelle, weil eine Nulle daran hänget; endlich das Qvadrat des ersten Theiles in der dritten Stelle, weil es zwey Nullen hat.

Der 2. Zusatz.

95. Wenn die Wurtzel aus mehr als zwey Zahlen bestehet, so darff man nur die ersten zwey oder mehrere derselben als eine ansehen, und es wird bald klar, daß jedes Qvadrat in sich enthalte die Qvadrate aller Theile der Wurtzel und die Producte aus jedem Theile zwey mahl genommen in alle die übrigen, so vor ihm gegen die Lincke stehen.

Der 3. Zusatz.

96. In welchen Stellen aber des gantzen Qvadrates das Qvadrat eines jeden Theiles und jedes von gedachten Producten zu suchen, ist aus dem ersten Zusatze (§. 94) abzunehmen.

Die 15. Aufgabe.

97. Aus einer gegebenen Zahl die Qvadrat-Wurtzel auszuziehen.

Auflö-

Auflösung und Beweiß.

1. Theilet die gegebene Zahl in Classen von der Rechten gegen die Lincke zu, und gebet jeder zwey Zifern: denn so viel Theile hat die Wurtzel als Classen heraus kommen. In der letzten Classe aber zur Lincken kan auch eine Zifer stehen. (§. 94. 96).

2. Da nun in der ersten Classe zur Lincken das Qvadrat des ersten Theiles der Wurtzel zu finden (§. 94. 96); so suchet in dem Wurtzel-Täfelein (§. 92) das Qvadrat auf, welches der Zahl in der ersten Classe am nächsten kommet, und ziehet es von derselben ab. Die da zu gehörige Wurtzel aber setzet in die Stelle des Qvotienten.

3. Hierauf dupliret den gefundenen Qvotienten und schreibet das Product unter die lincke Zahl der folgenden Classe/ und weiter fort zurücke gegen die Lincke, wenn es aus viel Zifern bestehet: dividiret auf gewöhnliche Weise, und setzet den Qvotienten an gehörigen Ort, so habet ihr (§. 94) den anderen Theil der Wurtzel.

4. Eben diesen Qvotienten setzet unter die rechte Zahl derselben Classe, und denn multipliciret mit dem gefundenen Qvotienten die unterschriebenen Zahlen, und ziehet das Product von den oberen Zahlen des Qvadrates ab (§. 94).

Wenn ihr nun die dritte und vierdte Regel bey

bey allen Classen anbringet, so kommet (§. 95) die verlangte Qvadrat-Wurtzel heraus.

1	79	56 (134
1		
79		
23		
69		
1056		
764		
1056		

Anmerckung.

98. Wenn die vorgegebene Zahl kein vollkommenes Qvadrat ist/ so kan man 10 Theilichen/ 100 Theilichen u. s. w. haben/ wenn man 2/4 u. s. w. Nullen hinten anhänget/ und die Rechnung fortsetzet. Denn wenn man die Einheit in der Qvadrat-Zahl in 100 gleiche Theile theilet (welches geschiehet/ wenn man sie durch 100 multipliciret); so wird die Wurtzel in zehen Theile getheilet (§. 88)/ i. E. wenn man aus 345 die Wurtzel ziehen sol/ geschiehet solches folgender massen:

3|45 (18 $\frac{57}{100}$
1|

2|45
78
224

2.1.0.0
368
1825

27.5.0.0
3707
25949

1551

Will man die Probe anstellen/ ob man recht gerechnet; so multipliciret man die gefundene Zahl durch sich selbst und addiret zu dem Producte / was übrig geblieben war. Wenn nun die vorgegebene Zahl mit so viel Nullen / als man angehänget / heraus kommet; so ist die Rechnung richtig (§. 90).

Der 3. Lehrsatz.

99. Wenn die Cubic-Wurtzel aus zwey Theilen bestehet/ so begreiffet die Cubic-Zahl in sich die Cubic-Zahlen beyder Theile und über dieses zwey Producte aus den Qvadrat-Zahlen jedes Theiles in den anderen Theil drey mahl genommen.

Beweiß.

Die Cubic-Zahl kommet heraus, wenn man die Qvadrat-Zahl durch die Wurtzel multipliciret (§. 89). Nun bestehet die Qva-

drat-Zahl der zweytheiligen Wurtzel aus den Qvadrat-Zahlen der beyden Theile und dem Producte aus dem einen Theile zwey mahl genommen in den anderen (§. 93). Derowegen bestehet die Cubic-Zahl derselben Wurtzel aus den Cubic-Zahlen der beyden Theile, einem Producte aus dem Qvadrate des ersten Theiles drey mahl genommen in den anderen und einem Producte aus dem Qvadrate des anderen Theiles dreymahl genommen in den ersten. W. Z. E.

400+120+9 Qvadrat-Zahl von 23. (§. 93)
23

27 Cubus des anderen Theiles
360 Product aus dem Qvadrate des anderen Theiles 9 in den ersten 20 zwey mahl genommen.
1200 Product aus dem Qvadrate des ersten Theiles 400 in den anderen 3.
180 Product aus dem Qvadrate des anderen Theiles 9 in den ersten 20.
2400 Product aus dem Qvadrate des ersten Theiles 400 in den anderen 3 zwey mahl genommen.
8000 Cubus des ersten Theiles.

12167 Cubus der gantzen Zahl.

Der

Der 1. Zusatz.

100. Es endiget sich die Cubic-Zahl des anderen Theiles in der ersten Stelle zur Rechten, weil keine Nulle daran hänget. In der anderen Stelle höret das Product aus dem Qvadrate des anderen Theiles drey mahl genommen in den ersten Theil auf; in der dritten Stelle aber ein gleiches Product aus dem Qvadrate des ersten Theiles drey mahl genommen in den anderen; und endlich in den übrigen Stellen zur Lincken findet sich die Cubic-Zahl des ersten Theiles der Wurtzel.

Der 2. Zusatz.

101. Wenn die Wurtzel aus mehr als zwey Zifern bestehet, so darf man nur die ersten zwey oder mehrere derselben als eine ansehen, und alsdenn ist klar, daß jede Cubic-Zahl in sich enthalte die Cubic-Zahlen aller Theile der Wurtzel, und die Producte aus den Qvadraten der vorhergehenden Theile zusammen drey mahl genommen in den nächstfolgenden, und dem Qvadrate eines jeden nächstfolgenden drey mahl genommen in alle vorhergehende zusammen.

Der 3. Zusatz.

102. In welchen Stellen aber der gantzen Cubic-Zahl jede Cubic-Zahl der Theile und jedes von gedachten Producten aufhöre, ist aus dem ersten Zusatze (§. 100) abzunehmen.

Die 16. Aufgabe.

103. Aus einer gegebenen Zahl die Cubic-Wurtzel auszuziehen.

Auflösung und Beweiß.

1. Theilet die gegebene Zahl in Classen von der Rechten gegen die Lincke, und gebet jeder Classe drey Zahlen. Denn so viel Theile hat die Wurtzel als Classen heraus kommen (§. 100. 101).
2. Suchet in dem Wurtzel-Täfelein (§ 92) die Cubic-Zahl, welche derjenigen, so in der letzten Classe zur lincken stehet, am nächsten kommet, ziehet dieselbe davon ab, und setzet die dazu gehörige Wurtzel in die Stelle des Qvotienten. Solchergestalt habet ihr den ersten Theil der Wurtzel (§. 100).
3. Diesen multipliciret mit sich selbst, und das herauskommende Qvadrat (§. 88) mit drey, setzet das Product unter die Cubic-Zahl an stat des Divisoris, dergestalt daß dessen letzte Zahl zur Rechten unter die erste zur Lincken in der folgenden Classe zu stehen kommet, und dividiret gewöhnlicher massen: so kommet der andere Theil der Wurtzel heraus (§. 100).
4. Alsdenn multipliciret den Divisorem in den neuen Qvotienten und schreibet das Product darunter, unter der mittleren Zahl derselben Classe fahet an von der Rechten gegen die Lincke zu schreiben das

Pro-

Product von dem Quadrate des neuen Quotienten drey mahl genommen in den vorhergehenden, und endlich unter der dritten die Cubic-Zahl des neuen Quotienten. Addiret diese drey Producte, und ziehet die Summe ab von den in der gegebenen Zahl noch übrigen Zifern (§. 100).

Wenn man nun nach der dritten und vierden Regel bey den übrigen Classen fortfähret, so kommet endlich die verlangte Cubic-Wurzel heraus (§. 100. 101).

			4	7	4	3	7	9	2	8
			2	7						
			2.	0.	4.	3	7			
		Divisor	(2	7)						
Fact. ex Div. in N. Q.			1	6	2					
-- ex tr. □ N. Q. in P.			3	2	4					
Cubus Novi Quoti					2	1	6			
	Sum. Factorum		1	9	6	5	6			
					7	8	1	9	2	8
		Divisor			(3	8	8	8		
Fact. ex Div. in N. Q.					7	7	7	6		
-- ex tr. □ N. Q. in P.						4	3	2		
	Cubus novi quoti							8		
								7	8	1
								9	2	8
								0	0	0

Anmerckung.

104. Wenn man die Einheit in der Cubic-Zahl in 1000 gleiche Theile theilet (welches geschiehet / wenn man sie durch 1000 multipliciret); so wird die Wurtzel in zehen Theile getheilet (§. 89). Dannenhero wenn eine gegebene Zahl keine vollkommene Cubic-Zahl ist/ darff man nur 3 Nullen für die zehen Theilichen / drey für die hundert Theilichen u. s. w. anhängen/ und die Rechnung nach der ordentlichen Regel fortsetzen. Z. E. es sey aus 3 die Cubic-Zahl zu ziehen.

```
3 |0 0 0|0 0 0 (1 44/100
1 | : : :
-----------
2. 0.0.0
  (3) : :
1   2 : :
    4 8 :
      6 4
-----------
1   7 4 4
-----------------
   2 5 6.|0.0.0
    (5 8 8) : :
   2 3 5 2 : :
       6 7 2 :
           6 4
-----------------
   2 4 1 9 8 4
-----------------
     1 4 0 1 6
```

Wil man wissen / ob man recht gerechnet oder nicht; so muß man die gefundene Zahl in sich selbst und das heraus kommende Product noch ein mahl in dieselbe multipliciren und/ was in der Rechnung übrig geblieben / dazu addiren. Denn wenn die vorgegebene Zahl mit so viel Nullen heraus kommet/ als man angehänget; so ist die Rechnung richtig (§. 91).

Der

Der 4. Lehrsatz.

105. In einer Arithmetischen Proportion ist die Summe der beyden äussersten Glieder gleich der Summe der beyden mitlexen.

3. 5 :: 8. 10
8 3
13 = 13

Beweiß.

Das andere Glied ist die Summe aus dem ersten, und dem Unterschiede der Glieder in beyden Verhältnissen; das vierdte aber die Summe aus dem dritten und gedachtem Unterschiede (§. 66). Derowegen wenn man das erste und vierdte addiret, so kommet die Summe des ersten und dritten Gliedes, und des erwehnten Unterschiedes heraus. Addiret man aber das andere und dritte, so kommet gleichfals die Summe von dem ersten und dritten Gliede und dem mehrgedachten Unterschiede heraus. Derowegen müssen die beyden Summen einander gleich seyn (§. 30). W. Z. E.

Zusatz.

106. Wenn das andere Glied mit dem dritten überein kommet; so ist die Summe der beyden äussersten von drey Arithmetischen Proportional-Zahlen der mitleren zwey mahl genommen gleich.

3. 5. 7
5 3

10 = 10

Die 17. Aufgabe.

107. Zwischen zwey gegebenen Zahlen die mittlere Arithmetische Proportional-Zahl zu finden.

Auflösung.

1. Addiret die beyden gegebenen Zahlen (z. E. 9 und 13).
2. Die Summe (22) halbiret, so kommet (§. 106) die gesuchte Zahl (11) heraus.

Die 18. Aufgabe.

108. Zu drey gegebenen Zahlen die vierdte Arithmetische Proportional-Zahl zu finden.

Auflösung.

1. Addiret die andere und dritte Zahl (5 und 9).
2. Von der Summe (14) ziehet die erste (8) ab, so bleibet die vierdte (6) übrig (§. 105).

Der 5. Lehrsatz.

109 In einer Geometrischen Proportion ist das Product des ersten Gliedes in das vierdte gleich dem Product aus dem andern in das dritte.

3. 6 :: 4. 8
4 3

24 = 24

Be-

Beweiß.

Das andere Glied entstehet, wenn man das erste, und das vierdte, wann man das dritte durch den Nahmen der Verhältnis multipliciret (§. 66). Derowegen wenn man das erste Glied durch das vierdte multiplici-ret, so ist das Product aus dem ersten und dritten Gliede, und dem Nahmen der Ver-hältnis erwachsen. Multipliciret man das andere Glied durch das dritte, so ist das Pro-duct gleichfals aus dem ersten und dritten Gliede und dem Nahmen der Verhältnis er-wachsen. Derowegen müssen die beyden Producte gleich seyn (§. 32). W. Z. E.

Zusatz.

110. Wenn demnach drey Zahlen Propor-tional sind, daß die mittlere zwey Stellen ver-tritt (§. 68); so ist das Product aus den bey-den äussersten der Qvadrat-Zahl der mittleren gleich (§. 88).

Der 6. Lehrsatz.

111. Wenn vier Zahlen oder GrössenPro-portional sind, so verhält sich auch Wechsels-weise wie die erste zu der dritten/ so die an-dere zu der vierdten.

Beweiß.

Das andere Glied kommet heraus, wenn man das erste durch den Exponenten multi-pliciret; das vierdte aber, wenn man das dritte durch eben denselben Exponenten mul-

tipliciret (§. 66). Derowegen verhält sich das andere Glied zu dem vierdten wie das erste zu dem dritten (§. 74). W. Z. E.

Die 19. Aufgabe.

112. Zwischen zwey gegebenen Zahlen die mittlere Geometrische Proportional-Zahl zu finden.

Auflösung.

1. Multipliciret die beyden gegebenen Zahlen [8 und 72] durcheinander.
2. Aus dem Product [576] ziehet die Quadrat-Wurtzel [24] (§. 97) so habet ihr die verlangte Zahl (§. 110).

Die 20. Aufgabe.

113. Zu drey gegebenen Zahlen die vierdte oder auch zu zweyen die dritte Geometrische Proportional-Zahl zu finden.

Auflösung.

1. Multipliciret die andere (12) durch die dritte (5), oder in dem anderen Falle die andere durch sich selbst.
2. Das Product (60) dividiret durch die erste (3), so ist der Quotient (20) die vierdte (§. 109), oder in dem anderen Falle die dritte (§. 110).

Die 1. Anmerckung.

114. Die Auflösung dieser Aufgabe nennet man insgemein die Regel Detri/ weil aus drey Zahlen die vierdte gefunden wird. Und hat dieselbe einen unaussprechlichen Nutzen/ so wohl in dem gemeinen Leben/ als in allen Wissenschafften. Es ist aber aus der Aufgabe leicht zu ersehen/ daß man die Regel Detri nirgend appliciren kan/ als wo

wo man vorher aus der Beschaffenheit der Sachen versichert ist/ daß eine Geometrische Proportion unter ihnen anzutreffen. Z. E. Es ist ein grosses Gefässe mit Wasser angefüllet : unten an dem Boden ein enges Löchlein/ dadurch es heraus lauffen kan. Man hat befunden/ daß in 2 Minuten 3 Kannen heraus gelauffen. Die Frage ist/ wenn 100. Kannen heraus lauffen werden. Hier sind drey Zahlen gegeben : die vierdte sol man finden. Allein es ist bekand/ daß das Wasser anfangs geschwinde/ hernach langsam lauffet/ und also die Zahl der ausgelauffenen Kannen der Zeit/ in welcher sie heraus lauffen/ keines weges proportional ist. Derowegen kan man auch diese Frage durch die Regel Detri nicht auflösen.

Die 2. Anmerckung.

115. Allein im Handel ist der Werth der Wahre jederzeit ihrer Grösse gleich. Denn wenn einer zweymahl so viel nimmet/ zahlet er doppelt ; nimmet er dreymahl so viel als ein anderer/ so zahlet er dreyfach Geld. Daher kan man aus dem gegebenen Werthe von einer gewissen Grösse einer Wahre den Werth einer anderen Grösse/ oder auch die Grösse der Wahre von einem gegebenen Werthe finden. Z. E. 3 Pf. kommen 4 Thlr. wie viel kommen 17 Pf. ? Hier ist klar/ daß/ wie viel mahl 3 Pf. in 17 Pf. enthalten sind/ eben so viel mahl die 4 Thlr. als der Werth von 3 Pf. in dem Werthe der 17 Pf. enthalten seyn müssen/ den ich suche/ und nach der Regel Detri also finde :

3 Pf. — 17 Pf. — 4 Thlr.

$\frac{4}{68}$ $\frac{2}{68}$

ZZ ($22\frac{2}{3}$ Thlr.

Oder : für 4 Thlr. bekommet man 3 Pf./ wie viel wird man vor $22\frac{2}{3}$ Thlr. bekommen. Hier ist abermahl klar/ daß/ wie viel mahl der Werth von 3 Pf. nemlich 4 Thlr. in dem Werthe der gesuchten Pf. nemlich $22\frac{2}{3}$ Thlr. enthalten sind/ eben so viel mahl die 3 Pf. in den gesuchten Pf. enthalten seyn müssen/ die man durch die Regel Detri solcher gestalt findet.

4 Thlr.

4 Thlr. — $22\frac{2}{3}$ Thlr. — 3 Pf.

3

68 | 68 (17 Pf.
44

Woraus zugleich zu ersehen/ wie man in der Regel Detri die Probe anstellen kan/ ob man recht gerechnet oder nicht

Die 3. Anmerckung.

116. Eben so verhält sich der Lohn der Arbeiter/ wie die Zahl der Zeiten/ in welcher sie gearbeitet/ wenn man auf Tage oder Stunden mit ihnen gedungen. Ingleichen die Grösse der verrichteten Arbeit ist der Zeit proportional/ wenn man eine Stunde so viel arbeitet als wie die andere; ingleichen der Zahl der Arbeiter/ wenn einer so viel arbeitet als der andere/ u. s. w. Z. E. in einer Stunden lieset einer 6 Blätter in einem Buche. Die Frage ist/ in wie viel Stunden er 360 Blätter lesen wird? die verlangte Zahl findet man nach der Regel Detri also:

6 Bl. — 360 Bl. — 1 St.

1

360 | 60 St.
36

Die 4. Anmerckung.

117. Unterweilen geschichet es/ daß zwischen den Zahlen keine solche Proportion zu finden/ dergleichen zwischen den Sachen/ die gezehlet werden/ anzutreffen/ wenn nemlich nicht alle Zahlen von einerley Art sind. Da denn nöthig ist/ daß sie zu einerley Art gebracht werden/ ehe man die Regel Detri anbringen kan/ als wenn man die Thaler in Groschen/ die Groschen in Pfennige/ die Pfunde in Lothe/ die Stunden in Minuten/ u. s. w. verwandelt. Z. E. 3 Pf. und 4 L. kosten 2 Thlr. 4 gr. was kommen 2 Pf.? die Rechnung geschiehet also:

3 Pf.

3 Pf. 4 ß. — 2 Pf. — 2 Thl. 4 gr.

32 32 24

100 ß. — 64 ß. — 52 gr.

52

128

320 3328 { 33 28/100 gr.
1100 { oder 33 7/25 gr.

3328

Die 5. Anmerckung.

118. Es geschiehet meistentheils/ daß die übrigen Brüche eine gantz andere Eintheilung des gantzen erfordern/ als insgemein gebräuchlich. Als in dem vorhergehenden Exempel sol der Groschen in 25 Theile getheilet werden; wir aber theilen ihn in 12 ein. Derowegen muß man einen anderen Bruch finden/ der so viel gilt wie der gegebene $\frac{7}{25}$ und zum Nenner 12 hat. Da nun der gesuchte Zehler des Bruches in 12 so viel mahl enthalten seyn muß/ als der gegebene Zehler 7 in seinem Nenner 25 (§. 78); so kan auch diese Verwandlung durch die Regel Detri folgender Gestalt geschehen:

25 — 7 — 12

7 79
84 84 { 3 9/25 pf.
84 75

Weil der Pfennig nicht weiter eingetheilet wird/ so muß man die $\frac{9}{25}$, welche etwas mehr als $\frac{1}{3}$ von einem Pfennige sind/ weglassen: sonst könte man ihren Werth gleichfals nach der Regel Detri finden.

Die 6. Anmerckung.

119. Man findet in den Arithmetischen Schrifften auch eine verkehrte Regel Detri/ die man aber nicht nöthig hat/ wenn man die Zahlen dergestalt neben einander setzet/ wie es die Proportion erfordert. Z. E. 125 Soldaten werden mit einem Festungs-Bau innerhalb 6 Monathen fertig. Es ist aber die Frage/ wie viel Soldaten muß man haben/ daß

der Bau innerhalb 2 Monaten fertig wird? Hier ist klar/ daß/ wie viel mahl 2 Monate in 6 Monaten enthalten sind/ eben so viel mahl die Zahl der Soldaten/ welche 6 Monate mit der Arbeit zubringen/ in der Zahl derer enthalten sey/ welche in 2 Monaten fertig werden sollen. Denn je geschwinder die Arbeit fortgehen sol/ je mehr Soldaten muß man dazu haben. Die Rechnung geschiehet demnach also:

2 M. — 6 M. — 125 S.

6

750

375 S.

Die 7. Anmerckung.

120. Unterweilen muß man die Regel Detri zwey mahl anbringen/ ehe man die verlangte Zahl finden kan: Woraus einige ohne Noth eine besondere Regel gemacht und sie die Regel de quinque, ingleichen Regulam compositam genennet. Z. E. 300 Thl. bringen in 2 Jahren 36 Thl. Interesse, wie viel tragen 20000 Thl. in 12 Jahren? hier suchet man erstlich durch die Regel Detri/ wie viel 20000 Thl. in 2 Jahren bringen; darnach durch eben dieselbe/ wie viel sie in 12 Jahren tragen/ folgender gestalt:

300 Thl. — 20000 Thl. — 36 Inter.

36

720000

7

2400 Thl.

2 J. — 12 J. — 2400 Thl.

12

4800

24

28800

14400 Thl.

Die

Die 8. Anmerckung.

121. Es lassen sich dergleichen Exempel auch durch eine Anwendung der Regel Detri rechnen. Denn weil 2 mahl 300 Thl. so viel in einem Jahre Interesse bringen als 300 in zweyen/ und 12 mahl 20000 in einem Jahre so viel geben als 20000 in 12 Jahren; so darff ich nur die Umbstände der Zeit weglassen und sagen: 2 mahl 300 das ist 600 Thl. geben (nemlich in einem Jahre) 36 Thl. interesse, was geben 12 mahl 20000 das ist 240000 Thl. (nemlich wiederum in einem Jahre?)

600 Thl. – 240000 Thl. – 36 Inter.

36

1440000

72

8640000

77

864ØØ00 (14400 th.

ØØØØØ00 (

Und diese letzte Methode ist rathsamer als die erste/ weil in der ersten öffters verdrüßliche Bruch-Rechnungen vorkommen.

Die 9. Anmerckung.

122. Bey einigen Exempeln muß man die Regel Detri nothwendig etliche mahl anbringen/als in den Gesellschafts-Rechnungen so viel mahl/ als Personen sind/die an dem Gewinn oder Verlust in der Handlung Antheil haben. Denn weil derjenige doppelt Geld gewinnet und verlieret/der doppelte Zulage giebet/ u. s.w. so verhält sich jederzeit die gantze Zulage zu eines jeden Zulage insbesondere / wie der gantze Gewinn oder Verlust zu eines jeden Gewinn oder Verlust insbesondere. Z. E. es haben drey Personen in einer Handlung 2000 Thl. gewonnen. Der erste hat gegeben 1000 Thl. Der andere 500 Thl. Der dritte 300 Thl. Man sol finden/ wie viel jedem von dem Gewinn gebühre? dieses geschiehet folgender gestalt:

Zulage

Zulage des Ersten 1000 Thl.
des anderen 500 —
des dritten 300 —

Gantze Zulage 1800

1800 Thl. — 1000 Thl. — 2000 Thlr.
2 000

2000000

ɟɟɟ
ɟɟɟɟɟ2
ɟøøøøo0
ɟ8888oo | IIII 2/18 Thl. Gewinn des ersten.
ɟɟɟ

1800 Thl. — 500 Thl. — 2000 Thl.
2 000

1000000

ɟɟ1
888
ɟøøøooo | 555 10/18 Thl. Gewinn des anderen.
ɟ888oo |
ɟɟ

1800 Thl. — 300 Thl. — 2000 Thl.
2 000

600000

33
3666
6øøøoo | 333 6/18 Thl. Gewinn des dritten.
ɟ888oo |
ɟɟ

Pro-

Probe.

1 1 1 1 $\frac{2}{18}$ Gewinn des ersten.
5 5 5 $\frac{10}{18}$ Gewinn des anderen.
3 3 3 $\frac{6}{18}$ Gewinn des dritten.

2000 Thl. gantzer Gewinn.

Die 10. Anmerckung.

123. Es giebet auch viel andere Exempel/ die auf eine gleiche Weise gerechnet werden. Als wenn man nicht allein in der Medicin/ sondern auch in anderen Künsten und Wissenschafften das Gewichte der Jngredientien weiß/ die man mit einander in Zubereitung eines Dinges vermischen sol und man wil wissen/ wie viel von jedem zunehmen ist/ damit das Vermischte ein verlangtes Gewichte habe. Z. E. eine Medicin hat 3 Jngredientien/ von dem einen kommen dazu 4 Loth/ von dem anderen 5 Loth/ von dem dritten 2 Loth. Die Frage ist/ wie viel man von jedem nehmen muß/ daß man von der Medicin 8 Pf. habe. Die Rechnung geschiehet folgender massen:

	des ersten		4 Loth.
Gewichte	des anderen	Ingred.	5 ——
	des dritten		2 ——
	Summe		11 L.

11. L. —— 8 Pf. —— 4 L.

32

256 L.

4

1024

Fß 1
Fø24 (93 $\frac{1}{11}$ L. Gewichte des ersten Ing.
FFF (
F

11 £. — 8 Pf. — 5 £.

32

256 £.

5

1280

774

728 ($116\frac{4}{11}$ £. Gewichte des anderen Ingr.

11 £. — 8 Pf. — 2 £.

32

256 £.

2

512

776

512 ($46\frac{6}{11}$ £. Gewichte des dritten Ingr.

Probe.

Gewichte	des ersten	Ingr.	$93\frac{1}{11}$ £.
	des anderen		$116\frac{4}{11}$ £.
	des dritten		$46\frac{6}{11}$ £.
	Summe		256 £.

Die 11. Anmerckung.

124. Man hat in verschiedenen Fällen einige Vortheile in der Regel Detri/ welche insgemein die Welsche Practica genennet werden. Uns begnüget die nützlichsten davon

zu

zu erzehlen. Weil die Regel Detri zu drey gegebenen Zahlen die vierdte Proportional-Zahl suchet (§. 113. 114) wenn man aber zwey Zahlen durch eine Zahl dividiret/ die heraus kommenden Qvotienten mit ihnen einerley Verhältnis haben (§. 75); so dividiret die erste und andere/ oder auch (§. 111) die erste und dritte Zahl (wenn sie sich genau dividiren lassen) durch eine Zahl/ und brauchet die heraus kommenden Qvotienten an stat derselben in der Rechnung: wie aus beygefügten Exempeln zu ersehen.

3 Pf. kosten 9 Thl. wieviel 7 Pf.?

3) 1 3 3

fac. 21 Thl.

14 Pf. kosten 26 Thl. wieviel 7 Pf.?

7) 2 2) —— 1

fac. 13 Thl.

Die 12. Anmerckung.

125. Wenn entweder die erste oder dritte Zahl 1 und die andere von beyden nicht allzu groß/ die mittlere aber aus Zahlen von vielerley Arten zusammen gesetzt ist/ hat man nicht nöthig die in der 4 Anmerckung (§. 117) vorgeschriebene Reduction anzustellen wie folgendes Exempel ausweiset:

1 Pf. kostet 3 Thl. 8 gr. 6 pf. wie viel 5 Pf.?

5

Fac. 16 Thl. 18 gr. 6 pf.

Nemlich ich sehe hier bald/ daß 2 mahl 6 pf. einen Groschen machen/ und also 5 mahl 6 pf. 2 gr. 6 pf.: wiederumb 3 mahl 8 gr. einen Thaler und also noch 2 mahl 8 darüber 16 gr. dannenhero addire ich den Thaler zu den übrigen 15 Thl. und die 2 gr. zu den 16 gr. So ist das verlangte facit 16 Thl. 18 gr. 6 pf.

Die 13. Anmerckung.

126. Wenn entweder die erste oder dritte Zahl 1 ist und in dem ersten Falle eine von den übrigen beyden/ in dem anderen aber die erste sich in Factores zerfällen lassen; kan man die Rechnung öffters im Kopfe verrichten: wie sichs aus beygefügten Exempeln abnehmen läst.

1 Pf. kostet 24 Thl. wie viel 20 Pf.?

4 | 4
6 | 80
6

Fac. 480 Thl.

12 Pf. kosten 18 Thl. wie viel 1 Pf.?

2
3 | 18 (6 ($1\frac{2}{4}$ oder $1\frac{1}{2}$ Thl.
4 | 3 4 (

Die 14. Anmerckung.

127. Wenn eine von den gegebenen Zahlen 1 ist/ lassen sich verschiedene Vortheile im Kopfe zu rechnen aus der Rechnung ohne das Ein mahl Eins nehmen (§. 57. 61). Z. E. Es kosten 9 Pf. 20 Thl. Die Frage ist/ wie hoch 1 kommet? Ich sehe hier gleich/ wenn ich den zehenden Theil nehme/ nemlich 2 Thl. / daß ich noch den 9ten Theil davon nemlich $\frac{2}{9}$ Thl. dazu addiren muß. Und also das facit $2\frac{2}{9}$ Thl. sey. Item 5 Pf. kommen 54 Thl. was 1 Pf.? Weil 5 die Helfte von 10 ist/ duplire ich nur den zehenden Theil von 54 Thl. 5 Thl. $\frac{4}{10}$/ so kommet das facit $10\frac{4}{5}$ Thl. Item: 1 Pf. kostet 18 gr. wie viel 19 Pf.? Weil 19 zwantzig weniger eines sind/ so duplire ich nur 18 und hänge an das Product eine Nulle. Von dieser Zahl 360 ziehe ich 18 ab/ so bleibet das facit 342 gr. übrig.

Die 15. Anmerckung.

128. Wenn die zwey gleichnahmige Zahlen von einander umb 1 unterschieden sind/ kan man einen besonderen Vortheil brauchen/ der sich durch Exempel am beqvemsten zeigen lässet. Z. E. 5 Pf. kosten 30 Thl. wie viel 4 Pf.? Weil 4 Pf. umb den fünfften Theil weniger kosten müssen als 5 Pf./ so dividire ich nur 30 durch 5 und den Qvotienten 6 ziehe ich von 30 ab/ so bleibet das facit 24 Thl. übrig. Item 8 Pf. kommen 24 Thl. wie viel 9 Pf.? Weil 9 Pf. umb $\frac{1}{8}$ mehr als 8 kosten/ so darf ich nur den

achten

achten Theil von 24/ nemlich 3 Thl./ zu 24 Thl. addiren/ so kommet das facit 27 Thl.

Die 16. Anmerckung.

129. Unterweilen kan man verschiedene Vortheile bey einem Exempel anbringen. Als

100 Pf. kosten 30 Thl. 4 gr. wie viel 50 Pf.?

50) 2 2) ——— 1

Fac. 15 Thl. 2 gr.

Item: 60 Pf. kosten 80 Thl. was 2520 Pf.?

6) ———

60) 1 480 42

7) ——— ———

3360 Thl. Fac. 6

7

E N D E.

Druck-

Druckfehler.

Pag.	Lin.	Druckfehler.	Wie sie zu ändern.
23	18	neinet	eignet
	19	langet	neinet
35	26	Maxinen	Maximen
38	6	verminderrn	vermehren

Anfangs-Gründe
Der
Geometrie.

Vorrede.

Geehrter Leser/

DJe wenigsten sehen die Geometrie mit rechten Augen an/ und können dannenhero nicht begreiffen/ warumb Plato diejenigen / welche in derselben unerfahren waren / aus seinem Auditorio zurücke wieß/ und zum Studiren/ nach unserer Mund-Art/ untüchtig erklärete. Man bildet sich ein / es komme in ihr auf das blosse Feldmessen an: Da sie doch den Grund zu aller genauen Erkäntnis in allen natürlichen Wissenschafften leget/ und ohne sie durch die Kunst wenig ausgerichtet werden kan. Ich habe demnach die nützlichsten Lehrsätze derselben auf gehörige Weise erwiesen / und damit sie nicht verdrüßlich fielen/ ihren Nutzen in Auflösung verschiedener Aufgaben jederzeit gezeiget. Ungeachtet aber dieselben im blossen Feldmessen und Ausrechnung des cörperlichen Inhalts zubestehen scheinen: so wird doch im folgenden das Wiederspiel klärlich erhellen / wenn wir in den übri-

gen

gen Theilen der Mathematick die Geometrie appliciren werden. Ich hatte mir zwar vorgenommen die application der Geometrischen Sätze in der Natur und Kunst hin und wieder zu zeigen; allein weil dieses für einen kurtzen Begriff/ den ich beyzubringen vorhabens bin/ zu weitläufftig fallen würde/ auch nicht allen einerley Exempel nöthig und angenehm sind; so habe solches im Wercke selbst unterlassen wollen/ und behalte mir die völlige Freyheit in meinen Discursen nach der Beschaffenheit meiner Zuhörer Exempel zuerwehlen. Hier habe ich nur errinnern wollen/daß man durch Geometrische Auflösungen verschiedener Aufgaben öffters leichte finden kan/ was man durch Rechnung weitläuftig und nicht ohne Verdruß suchen müste. Und das war die Absicht der Alten/ die zu erst auf die Geometrischen Auflösungen gedacht haben/ welche die Unverständige heute zu Tage für ein leeres Spiel-Werck ansehen. Ich wünsche allen/ die dieses lesen werden/ Lust zur Geometrie; so werden sie erfahren/daß ich mir nicht im geringsten vorgenommen habe eine Lob-Rede derselben zu halten.

An-

Anfangs-Gründe Der Geometrie.

Die erste Erklärung.

1.

Die Geometrie ist eine Wissenschafft des Raumes, den die cörperliche Dinge nach ihrer Länge, Breite und Dicke einnehmen.

Die 2. Erklärung.

2. Wenn man die Länge ohne die Breite und Dicke betrachtet, so nennet man sie eine Linie; ihren Anfang und Ende aber einen Punct / den man sich also ohne alle Theile gedencken muß / massen er sonst eine Linie wäre und wieder seinen Anfang und Ende haben müste. Wenn nun ein Punct sich von einem Orte gegen den anderen beweget / wird eine Linie beschrieben.

Die 1. Anmerckung.

3. Schwenter in seiner *Geometria practica p. 2.* erkläret gar deutlich die Beschaffenheit eines mathematischen Puncts durch folgendes Exempel. „Wenn eine Linie / spricht er / in zwey gleiche Theile getheilet werden sol / geschiehet solches durch ein Zeichen nur mit dem Sinne begriffen. Das ist der Punct. Dieser weiset nur den Ort / da die zwey Linien sich scheiden / benimmet aber beyden Linien nichts / dann sie beyde zusammen der ersten Linie gleich verbleiben / so zu theilen fürgegeben.„

Die 2. Anmerckung.

4. Aus dieser Erklärung erhellet / daß die Geometræ zu

länglich-

längliche Ursachen gehabt/ warumb sie den Punct untheilbahr concipiren/ unerachtet die Einbildung so wenig/ als unsere Hand mit ihren Instrumenten einen untheilbahren Punct formiren kan. Damit er nemlich kein Theil der Linie würde: welches in der Ausübung der Geometrie mit Sorgfalt zu vermeiden.

Die 3. Erklärung.

5. Die Aehnlichkeit ist die Übereinstimmung dessen, wodurch die Dinge von einander unterschieden werden.

Anmerckung.

6. Zum Exempel/ ich habe zwey Sachen A und B und betrachte eine nach der anderen. Ich mercke mit Fleiß auff alles/ was nur in der Sache A wahrzunehmen und zeichne es auf das genaueste auf. Gleicher gestalt schreibe ich alles Haar klein auf/ was ich an der Sache B erkennen kan. Wenn ich nun beydes gegen einander halte/ was ich aufgezeichnet habe/ so finde ich/ daß es einerley sey.

Zugabe.

7. Also können ähnliche Dinge nicht von einander unterschieden werden, wenn man sie nicht entweder würcklich oder in Gedancken vermittelst einer dritten Sache, z. E. eines Maaß-Stabes, zusammen bringet.

Die 4. Erklärung.

Tab. I. Fig. 1.

8. Eine gerade Linie AB ist, deren Theil der gantzen ähnlich ist. Eine krumme Linie AB ist, deren Theile der gantzen unähnlich sind.

Die 1. Anmerckung.

9. Auf dem Papiere wird eine gerade Linie mit einer Reiß-Feder oder einem subtilen Stifte nach dem Lineale gezogen/ welches man auf die zwey gegebenen Puncte anleget; auf dem Holtze oder Steine durch einen mit Kreide oder Rötel bestrichenen Faden aufgeschlagen; auf dem Felde mit zwey Stäben abgestecket/ die an ihren Enden aufgerichtet werden.

Es kan aber mit zwey Stäben der dritte in einer geraden Linie gesteckt werden/ wenn das Auge/ so gegen den einen gerichtet wird/die anderen beyden nicht siehet. Daher hat Plato die gerade Linie beschrieben/ *quod ejus extrema obumbrent omnia media.*

Die 2. Anmerckung.

10. Wenn man etwas ausmessen wil/ so vergleichet man es mit einem anderen von seiner Art und suchet seine Verhältnis zu demselben/ das ist/ wie viel mahl es das andere in sich begreiffet oder in demselben enthalten ist. Daher nimmet man zum Maaß-Stabe der Linie eine gewisse Linie oder Länge an/ welche man eine Ruthe nennet. Dieselbe theilet man in 10 gleiche Theile und nennet einen derselben einen Schuh: der Schuh wird abermahl in 10 Zoll und der Zoll in 10 Linien getheilet. Weil aber der Maaß-Stab willkührlich ist/ so kan man leicht erachten/ daß nicht an allen Orten der Schuh von gleicher Grösse sey. Weiß man die Verhältnis zweyer Schuhe gegen einander/ so kan man jederzeit durch die Regel Detri (§. 113. 114. *Arithm.*) ein Maaß in das andere verwandeln. Z. E. Nach dem Picard verhält sich der Pariser-Schuh zu dem Rheinländischen wie 1440 zu 1392/ das ist/ (weil man nemlich beyderseits durch 48 dividiren kan) wie 30 zu 29 (§. 75 *Arithm.*). Wenn nun nach dem Rheinländischen Maaße 345 Schuhe gegeben würden und man wolte wissen/ wie viel sie nach Pariser-Maaße machen/ so darff man nur setzen:

30 — 29 — 345

15) 2 23 23 (§. 124 *Arithm.*).

87

58

2) 667

333½

Alsdenn findet man (§. 119 *Arithm.*) 333½ Pariser-Schuhe. Es ist aber wohl zu mercken/ daß nicht an allen Orten die Ruthen und Schuhe auf gleiche Art eingetheilet werden. Denn das Rheinländische Maaß wird immer in 12 getheilet/ da hingegen das Geometrische nur 10 Theile hat. Darnach man sich in Verwandlung eines Maasses in das andere zu achten.

Die

Die 3. Anmerckung.

11. Unerachtet aber die Länge ohne die Breite und Dicke niemahls irgendswo zu finden; so ist es doch nöthig und nützlich/ daß man dieselbe allein betrachtet. Nöthig ist es/ weil unser Verstand nicht viel Sachen auf ein mahl dencken kan und daher in Gedancken von einander trennen muß/ was in der Natur ungeschieden gefunden wird: nützlich aber/ weil unzehlich viel Fälle vorkommen/ da man nur die eine Abmessung eines Cörpers erkennen wil/ z. E. die Höhe eines Thurmes/ ohne seine Breite und Dicke; die Breite eines Flusses ohne seine Tiefe und Länge.

Die 5. Erklärung.

12. Unter den krummen Linien ist die bekanteste und zur Zeit die nützlichste die Circul-Linie. Es wird aber ein Circul beschrieben, wenn eine gerade Linie C A sich umb einen festen Punct C beweget.

Tab. I. Fig. 2.

Anmerckung.

13. Auf dem Papiere wird dieses mit einem besonderen Instrumente verrichtet/ welches man einen Zirckel nennet. Auf dem Felde und im grossen brauchet man an stat der Linie einen Faden/ oder eine Schnure/ oder eine Stange: wie man denn auch besondere Stangen-Zirckel hat.

Die 6. Erklärung.

14. Der Punct C heisset der Mittel-Punct (Centrum), weil alle Puncte in der Peripherie gleich weit von demselben abstehen (§. 12): die Linie C A der Halbmesser/ (Semidiameter oder Radius): die Linie/ so von einem Puncte der Peripherie D biß zu dem anderen E durch den Mittel-Punct C gezogen wird/ der Durchmesser (Diameter): Eine andere auf gleiche Art/ aber nicht durch den Mittel-Punct gezogene Linie F G eine Sehne (Chorda.)

Tab. I. Fig. 3.

An-

Anmerckung.

15. Die Peripherie eines jeden Circuls/ er mag groß oder klein seyn/ wird in 360 gleiche Theile oder Grade eingetheilet. Weil sich diese Zahl durch viel Zahlen genau dividiren lässet/ als durch 2. 3. 4. 5. 6. 8. 9. 10. 12. und so weiter. Jeder Grad bestehet aus 60 Minuten / jede Minute aus 60 Secunden/ u. s. w. die Grade zeichnet man mit (°) wie die Ruthen/ die Minuten mit (′) wie die Schuhe. Z. E. 3° 25′ 17″ heisset; 3 Grad 25 Minuten 17 Secunden. 3° 2′ 4″. 3 Ruthen 2 Schuh 4 Zoll.

Die 7. Erklärung.

16. Wenn man zwey Linien AB und AC in einem Puncte A zusammen setzet, so heisset ihre Neigung gegen einander ein Winckel. Tab. I. Fig. 4.

Die 1. Anmerckung.

17. Diesen Winckel nennet man entweder mit einem Buchstaben A/ oder in gewissen Fällen um die entstehende Verwirrung mit anderen Winckeln zu vermeiden mit drey Buchstaben BAC/ so daß derjenige mitten stehet/ welcher an der Spitze des Winckels zu finden. Seine Grösse aber pfleget man durch einen Circul-Bogen/ der aus dem centro A mit beliebiger Eröffnung des Zirckels beschrieben wird / zu messen. Nemlich so viel der Bogen DE Grade und Minuten hat/ so viel Grade und Minuten eignet man dem Winckel A zu.

Die 2. Anmerckung.

18. Umb die Zahl der Grade und Minuten/ die dem Bogen DE zu gehören/ zu finden/ bereitet man halbe Circul von Meßing/ und theilet sie in Grade und halbe Grade/ ja so viel sichs thun läst/ in Minuten ein. Die kleinen / so auf dem Papiere gebraucht werden/ nennet man *Transporteures*; die grossen/ so auf dem Felde erfordert werden/ insgemein *Astrolabia*, wiewohl nicht mit gutem Rechte; besser Winckel-Messer.

Die 8. Erklärung.

19. Wenn eine Linie AB auf der anderen CD der gestalt aufgerichtet stehet/ daß die Tab. I. Fig. 5.

Winckel zu beyden Seiten einander gleich sind; so saget man, es stehe dieselbe auf CD perpendicular oder senckrecht.

Die 9. Erklärung.

Tab. I. Fig. 5. 20. Der Winckel ABC, den die Perpendicular-Linie AB mit der Linie BC machet, heisset ein rechter Winckel (angulus rectus).

Tab. I. Fig. 6. Ein jeder kleinerer Winckel E ein spitziger Winckel (angulus acutus) und ein jeder gröserer F ein stumpffer Winckel (angulus obtusus).

Tab. I. Fig. 7.

Die 10. Erklärung.

Tab. I. Fig. 8. 21. Wenn man einen Winckel A durch eine gerade Linie BC schliest, so entstehet ein Dreyecke oder Triangel. Man nennet es aber rechtwincklicht, wenn der eine Winckel A ein rechter ist: stumpfwincklicht, wenn der eine Winckel D ein stumpfer ist; spitzwincklicht, wenn alle drey spitzig sind, wie A, B, C. Hingegen wenn alle drey Seiten AB, BC, CA gleich sind, heisset es ein gleichseitiger Triangel (Triangulum æquilaterum): sind zwey Seiten AB und BC gleich, ein gleichschencklichter (Triangulum æquicrurum oder Isosceles): ist keine Seite der anderen gleich, ein ungleichseitiger, als HIK, (Triangulum Scalenum).

Tab. I. Fig. 9.

Tab. I. Fig. 10.

Tab. I. Fig. 11.

Tab. II. Fig. 12.

Tab. II. Fig. 13.

Die 11. Erklärung.

Tab. II. Fig. 14. 22. Ein Qvadrat (Quadratum) ist eine Figur, die 4 gleiche Seiten AB, BC, CD, AD

AD und lauter rechte Winckel hat. Ein länglichtes Vier-Ecke (oblongum oder Rectangulum) hat lauter rechte Winckel, aber es sind nur die zwey einander entgegen gesetzte Seiten EF und HG, ingleichen EH und FG einander gleich: Eine Raute (RHOMBUS) hat vier gleiche Seiten IK, KL. LM. IM und lauter schiefe Winckel/ keinen rechten. Eine länglichte Raute (RHOMBOIDES) hat zwar lauter schiefe Winckel/ aber nur die beyde einander entgegen gesetzte Seiten ON und PQ, OP und QN sind einander gleich. Es werden diese Vier-Ecke beschrieben/ wenn eine Linie OP sich an einer anderen ON dergestalt herunter beweget/ daß sie sich selbst immer parallel verbleibet, das ist/ immer einerley Weite in allen ihren Puncten von eben denselben Puncten im Anfange der Bewegung behält. Die übrigen Vier-Ecke werden TRAPEZIA genennet/ als STUZ. Tab. II. Fig. 15. Tab. II. Fig. 16. Tab. II. Fig. 17. Tab. II. Fig. 18.

Die 12. Erklärung.

23. Die übrigen Figuren/ so mehr als vier Seiten haben/ werden Polygone oder Viel-Ecke genennet: und insonderheit Fünf-Ecke, wenn sie fünff; Sechs-Ecke/ wenn sie sechs Seiten haben/ u. s. w. Tab. II. Fig. 19. Tab. II. Fig. 20.

Die 13. Erklärung.

24. Wenn in einer Figur alle Seiten und Winckel einander gleich sind/ als in ABC DEF, Tab. II. Fig. 20.

DEF, heisset sie eine Reguläre oder ordentliche Figur: sind aber die Seiten und Winckel nicht alle einander gleich als in GHIKL, so nennet man sie eine Irreguläre oder unordentliche Figur.

Tab. II. Fig. 21.

Die 14. Erklärung.

Tab. III. Fig. 22. 25. Wenn zwey Linien AB und CD immer eine Weite voneinander behalten, so sind es Parallel-Linien.

Die 15. Erklärung.

26. Die Vier-Ecke/ deren Seiten einander parallel sind/ nennet man Parallelogramma.

Die 16. Erklärung.

Tab. III. Fig. 23. 27. Wenn ein halber Circul X sich umb seinen Diameter AB herumb beweget, beschreibet er eine Kugel.

Zusatz.

28. Also sind alle Puncte in der Kugel-Fläche von dem Mittel-Puncte X gleich weit weg (§. 14).

Die 17. Erklärung.

Tab. III. Fig. 24. 29. Wenn eine geradlinichte Figur ABC sich an einer geraden Linie AD dergestalt herunter beweget/ daß sie sich immer parallel bleibet; beschreibet sie ein PRISMA:

Tab. III. Fig. 25. n. 1. beweget sich aber ein Circul X an einer geraden Linie FG gleicher gestalt herunter/

n. 2. oder ein Rectangulum ABCD und Qvadrat umb seine Höhe AD, so wird ein Cylinder oder eine Waltze beschrieben.

Der

Der 1. Zusatz.

30. Ein jedes Prisma hat zwey gleiche Grund- Tab. III.
flächen (§. 27 *Ar.*) und ist umb und umb von so Fig. 24.
vielen Vier-Ecken eingeschlossen, als die Grundfläche ABC Seiten hat (§. 22).

Der 2. Zusatz.

31. In dem Prismate und Cylinder sind alle Durchschnitte, die mit ihren Grundflächen parallel geschehen, einander gleich (§. 28 *Ar.*)

Die 18. Erklärung.

32. Wenn sich ein Rectangulum ABCD an Tab. III.
einer Linie AE auf gleiche Art herunter be- Fig. 26.
weget/ bekommt man ein *Parallelepipedum*: Tab. III.
beweget sich aber ein Qvadrat O an einer Fig. 27.
Linie HI, die seiner Seite gleich ist/ herunter/ einen *Cubum* oder Würffel.

Der 1. Zusatz.

33. Das Parallelepipedum ist in sechs Rectangula eingeschlossen, deren zwey einander-überstehende gleich sind (§. 22). Und alle Durchschnitte, die mit der Grundfläche parallel geschehen, sind einander gleich (§. 28 *Arithm.*).

Der 2. Zusatz.

34. Ein Würffel ist in sechs gleiche Qvadrate eingeschlossen (§. 22).

Die 19. Erklärung.

35. Wenn sich ein Triangel ABC umb Tab. III.
eine Seite AB herumb beweget/ beschreibet Fig. 28.
er einen *Conum* oder Kegel.

Zusatz.

36. Alle Durchschnitte, die im Kegel mit der Grundfläche DBC parallel geschehen/sind Circul, aber immer kleinere, je näher sie der Spitze A kommen (§. 12).

Die 20. Erklärung.

37. Wenn eine Linie AD sich in einem festen Puncte D verschieben läst/ und umb die ganze Peripherie einer geradelinichten Figur ABC mit dem anderen Ende A beweget; entstehet eine Pyramide.

Tab. III. Fig. 29.

Zusatz.

38. Eine Pyramide hat zur Grundfläche eine geradlinichte Figur, und ist umb und umb in so viel Triangel als die Grundfläche Seiten hat eingeschlossen, welche oben in einem Puncte D mit ihren Spitzen zusammen stossen (§. 21).

Die 21. Erklärung.

39. Wenn ein Cörper in lauter gleiche reguläre Figuren von einerley Art (z. E. in lauter gleichseitige Triangel) eingeschlossen ist/ nennet man ihn Regulär oder ordentlich; die übrigen werden Irregulär genennet/ oder unordentlich.

Zusatz.

40. Also ist der Würffel ein regulärer Cörper (§. 22. 24. 34).

Der 1. Grundsatz.

41. Zwischen zweyen Puncten kan nur eine gerade Linie seyn.

Der

Der 1. Zusatz.

42. Derowegen können zwey gerade Linien keinen Raum einschliessen, weil sie in ihren beyden äussersten Puncten zusammen stossen müsten.

Der 2. Zusatz.

43. Folgends sind in jedem Drey-Ecke zwey Seiten AB und AC zusammen genommen, grösser als die dritte BC. Tab. I. Fig. 8.

Der 2. Grundsatz.

44. Alle Radii eines Circuls sind einander gleich (§. 14).

Der 3. Grundsatz.

45. Wenn zwey Bogen einerley Verhältnis gegen ihre Peripherie haben/ so haben sie eine gleiche Anzahl Grade (§. 73 *Arithm.* §. 15). Z. E. der fünffte Theil eines grossen Circuls hat so viel Grade als der fünffte Theil eines kleinen.

Der 4. Grundsatz.

46. Alle Bogen DE und BC, welche aus der Spitze eines Winckels A, innerhalb seinen Schenckeln AB und AC beschrieben werden/ haben einerley Verhältnis gegen ihre Peripherien/ das ist, sie sind gleich grosse Stücke von ihren Peripherien/ z. E. beyde $\frac{1}{2}$ oder $\frac{1}{6}$ u. s. w. Tab. IV. Fig. 30.

Der 1. Zusatz.

47. Derowegen haben sie eine gleiche Zahl Grade (§. 45).

Der 2. Zusatz.

48. Weil man die Grösse des Winckels A nach der Zahl der Grade eines solchen Bogens DE oder BC erachtet (§. 17); so gielt es gleich viel, ob der Bogen DE mit einem grossen oder kleinen radio beschrieben wird, wenn man den Winckel messen wil.

Der 5. Grundsatz.

49. Wenn gerade Linien und Winckel einander decken/ so sind sie gleich: und wenn sie gleich sind/ decken sie einander.

Der 6. Grundsatz.

50. Figuren, die einander decken/ sind einander gleich: und die gleich und ähnlich sind/ decken einander (§. 5).

Anmerckung.

51. Es ist wohl zu mercken/ daß von gleichen Figuren erfordert wird/ sie sollen alle beyde einander decken: denn wenn gleich die obere die untere deckt/ so sie auf dieselbe gelegt wird/ würde doch die untere die obere nicht decken/ wenn sie auf dieselbe geleget würde/ wo sie nicht einander gleich wären.

Der 7. Grundsatz.

52. Wenn zwey Figuren oder Linien auf einerley Art erzeuget oder beschrieben werden und dasjenige/ woraus sie erzeuget oder beschrieben werden/ beyderseits einander ähnlich ist; so sind die Figuren und Linien einander ähnlich (§. 5).

Zusatz.

53. Da nun alle Puncte (§. 3. 5) und gerade Linien einander ähnlich sind (§. 8), und

ein

ein Circul erzeuget wird, wenn eine gerade Linie sich umb einen Punct herumb beweget (§. 12) so müssen alle Circul nnd ihre Peripherien einander ähnlich seyn.

Der 8. Grundsatz.

54. Wenn zwey Winckel einerley Maaß haben/ sind sie einander gleich: und wenn sie gleich sind/ haben sie einerley Maaß (§. 17).

Der 9. Grundsatz.

55. Auf jeder Linie AB kan man aus einem angenommenen Puncte C einen halben Circul beschreiben (§. 12). Tab. IV. Fig. 31.

Zusatz.

56. Wenn man aus dem Mittel-Puncte C eine Perpendicular-Linie aufrichtet, so sind die beyden Winckel o und x einander gleich (§. 19). Derowegen hat ein rechter Winckel zu seinem Maaß einen Qvadranten, das ist, 90° (§. 17) und sind demnach alle rechte Winckel einander gleich (§ 54). Ja ein Winckel, der einem rechten gleich, ist ein rechter Winckel (§. 54).

Der 1. Lehrsatz.

57. Die beyden Winckel x und o, welche eine Linie DC auf einer anderen Linie AB machet/ sind zusammen zweyen rechten Winckeln gleich. Tab. IV. Fig. 32.

Beweiß.

Aus C kan auf der Linie AB ein halber Circul beschrieben werden (§. 55). Derowegen haben die Winckel x und o zu ihrem Maasse

einen halben Circul (§. 17), folgends sind sie zusammen zweyen rechten Winckeln gleich (§. 56). W. Z. E.

Der 1. Zusatz.

58. Wenn also einer von denselben ein rechter Winckel ist, so muß der andere auch ein rechter Winckel seyn: und wenn beyde einander gleich sind, so muß jeder ein rechter Winckel seyn.

Der 2. Zusatz.

59. Demnach machen diese beyde Winckel, ingleichen mehrere zusammen 180° (§. 56).

Der 3. Zusatz.

60. Wenn man also auf dem Felde zu einem Winckel nicht kommen kan, den man messen sol, oder wenn man mit einem Quadranten einen stumpffen Winckel zu messen hat; darf man nur den Neben-Winckel (angulum contiguum) messen.

Der 2. Lehrsatz.

Tab. IV. Fig. 33. 61. Wenn eine Linie AB die andere CD in E schneidet/ so sind die Vertical-Winckel o und x einander gleich.

Beweiß.

Denn $o + u = 180°$ und $u + x = 180°$ (§. 59). Also ist $o + u = u + x$ (§. 28 *Arithm.*) folgends $o = x$ (§. 31 *Arithm.*). W. Z. E.

Zusatz.

62. Daher kan man auf dem Felde, oder wo

wo man sonst Winckel zu messen hat, an stat des Winckels x seinen Vertical-Winckel o messen, wenn man jenem nicht beykommen kan.

Der 3. Lehrsatz.

63. Alle Winckel/ die umb einen Punct C herumb sind/ machen zusammen vier rechte Winckel/ oder 360°. Tab. IV. Fig. 34.

Beweiß.

Ihr Maaß ist ein gantzer Circul (§. 12. 17). Also halten sie zusammen vier rechte Winckel in sich (§. 56) oder 360° (§. 15). W. Z. E.

Die 1. Aufgabe.

64. Einen vorgegebenen Winckel zu messen.

Auflösung.

Auf dem Papiere Tab. IV.

1. Leget das centrum des Transporteurs auf die Spitze des Winckels A und rücket das Instrument, biß die innere Schärfe des Lineals an die Linie AB streichet. Fig. 35.
2. Zehlet die Grade an dem Bogen DE, die zwischen die Schenckel des Winckels AC und AB fallen.

Auf dem Felde

1. Richtet den Winckel-Messer dergestalt, daß der Diameter AB auf den einen Schenckel des Winckels fället. Tab. VII. Fig. *
2. Verschiebet das an dem Mittel-Puncte D bewegliche Lineal EF und zielet durch die

Dioptern auf demselben, biß ihr das äuserste des anderen Schenckels erblicket.

3. Zehlet die Grade, so das Lineal auf dem Instrumente abschneidet.

So wisset ihr in beyden Fällen die Grösse des Winckels (§. 17).

Die 2. Aufgabe.

65. Eine gerade Linie zu messen.

Auflösung.

Tab. IV. Fig. 36. Vor allen Dingen bereitet man sich einen Maaß-Stab. Auf dem Papiere nehmet eine Linie, schneidet davon 10 kleine Theile für die Schuhe ab und traget sie zusammen so viel mahl in den übrigen Theil der Linie, als angehen wil, für die Ruthen. So habet ihr einen Maaß-Stab (§. 10). Auf dem Felde brauchet man entweder eine Kette, oder eine Schnure, oder eine Stange die in ihre gehörige Zolle, Schuhe und Ruthen eingetheilet worden. Doch ist zu mercken, daß man nur die letzte Ruthe in Schuhe und den letzten Schuh in Zolle eintheilen darf.

Tab. IV. Fig. 37. Wenn ihr nun auf dem Papiere eine Linie messen wollet, so

1. Setzet den Zirckel in A und thut ihn auf biß in B.

2. Den einen Fuß dieses unverrückten Zirckels setzet auf dem Maaß-Stabe in den Anfang einer Ruthe als in B und gebet acht, welchen Schuh der andere Fuß absticht, z. E. 5. So ist die Linie 1° 5'.

Tab. IV. Fig. 36.

Auf-

Auf dem Felde

1. Stecket an beyden Enden der Linie einen Stab und (wenn eure Meß-Kette nicht so lang ist) zwischen dieselbe noch einen oder mehr andere (§. 9).
2. Spannet die Schnure oder Kette von einem Stabe biß zu dem anderen aus.
3. Zehlet endlich daran die Ruthen, Schuhe und Zolle.

Die 1. Anmerckung.

66. Ihr könnet auch an die beyden Enden der Meß-Ketten 2 Rincken machen/ durch dieselben zwey Stäbe stecken/ und diese jederzeit mit dem Stabe an dem Ende der Linie/ die ihr messet/ in eine Linie stellen (§. 9).

Die 2. Anmerckung.

67. Die Meß-Ketten sind etwas beschwerlich zu tragen/ und lassen sich nicht wohl ausziehen. Wenn man die Linie mit einer Stange überschläget/ muß man so viel Stangen-Dicken zu der gefundenen Länge addiren / als die Stange überschlagen worden/oder sie umb eine Stangen-Dicke kürtzer machen/ als das Maaß erfordert. Die hänffene Meß-Schnüre krichen vom Feuchten ein und dehnen sich ungleich aus. Es mercket Schwenter an (Geom. pract. lib. 1. Tract. 2. p. 381.) daß ihm eine dergleichen Schnure von 16 Schuhen innerhalb einer Stunde vom Reiffe fast umb einen ganzen Schuh eingezogen. Diesen Fehler nun abzuhelffen/ sol man sie wiederfinnes winden/ im Oele sieden/ nachdem sie getrocknet/ durch ein zerlassen Wachs ziehen / und mit hartem Wachse durch und durch bestreichen lassen. Es versichert Schwenter p. 382/ wann man sie auch einen ganzen Tag im Wasser liegen lässet / sie doch nicht mercklich kürtzer werden.

Die 3. Anmerckung.

68. Man hat auf dem Papiere noch ein künstlicheres Instrument die Linien zu messen/ welches man einen verjüngten Maaß-Stab nennet. Davon sich erst nuten wird reden lassen.

Die 3. Aufgabe.

69. Einen Winckel zu machen / der so groß ist / wie ein anderer gegebener Winckel.

Auflösung.

Tab. V. Fig. 38.

Der erste Fall. Wenn der Winckel in Graden gegeben wird, so

1. Ziehet eine grade Linie AC.
2. Leget auf A das centrum des Transporteurs und an die Linie AC seinen radium.
3. Zehlet an demselben so viel Grade ab, als der Winckel haben sol.
4. Bey dem letzten Grade mercket euch den Punct B.
5. Ziehet endlich von A biß B eine gerade Linie.

So ist BAC der verlangte Winckel.

Tab. V. Fig. 39.

Der andere Fall. Wenn der Winckel DEF nur auf dem Papiere gegeben wird, so

1. Beschreibet aus E mit beliebter Eröffnung des Zirckels einen Bogen GH.
2. Ziehet euch eine gerade Linie ef.
3. Beschreibet mit voriger Eröfnung des Zirckels aus e den Bogen hi.
4. Setzet den Zirckel in H und thut ihn auf biß in G.
5. Mit dieser Eröfnung schneidet aus h von dem Bogen hi den Bogen hg ab.
6. Ziehet aus e durch g eine Linie.

So

So ist geschehen was man verlangte.

Der dritte Fall. Auf das Feld kan man einen in Graden gegebenen Winckel durch den Winckelmesser tragen, wie aus der ersten Aufgabe (§. 64) abzunehmen.

Beweiß.

Im ersten und dritten Falle ist kein Beweiß nöthig. Im anderen Falle ist der Bogen gh = GH (§. 122) und also der Winckel g e f = DEH (§. 17. 54). W. Z. E.

Der 4. Lehrsatz.

70. Wenn in zweyen Triangeln A B C und a b c der Winckel A = a, AC = a c und AB = a b, so sind sind die gantzen Triangel einander gleich und BC = b c, B = b, C = c. Tab. V. Fig. 40.

Beweiß.

Man gedencke, als würde der Triangel a c b dergestalt auf den anderen ACB geleget, daß der Punct a auf A und die Linie a b auf die Linie AB fällt. Weil nun a b = AB, so fället der Punct b auf B (§. 49): weil a = A, so fället die Linie a c auf AC (§. 49) und, da a c = AC, der Punct c auf C; folgends die Linie b c auf BC (§. 41). Derowegen sind die Triangel ACB und a c b einander gleich (§. 50), und BC = b c &c. (§. 49). W. Z. E.

Der 5. Lehrsatz.

71. Wenn in zweyen Triangeln A C B und a c b der Winckel A = a und B = b, über Tab. V. Fig. 40.

die=

dieses die Seite AB = ab, so sind die gantzen Triangel einander gleich und AC = ac, BC = bc, C = c.

Beweiß.

Man gedencke, es werde der Triangel ABC auf den anderen abc dergestalt geleget, daß der Punct A auf a, und die Seite AB auf die Seite ab fället; so fället der Punct B auf b, die Linie AC auf ac und BC auf bc (§. 49). Da nun die Linien AC und BC im Puncte C und die Linien ac und bc im Puncte c zusammen stossen, muß auch der Punct C auf den Punct c fallen. Derowegen sind die Triangel einander gleich (§. 50). und AC = ac &c. (§. 49). W. Z. E.

Der 6. Lehrsatz.

Tab. V. Fig. 41. 72. Wenn in zweyen Triangeln ACB und acb, AC = ac, AB = ab und BC = bc; so sind die Triangel einander gleich / und A = a, B = b, C = c.

Beweiß.

Man beschreibe aus A mit AB den Bogen y und aus C mit CB den Bogen x. Hierauf gedencke man, es werde der Triangel acb auf den Triangel ACB dergestalt geleget, daß der Punct a auf A und c auf C fället (§. 49): so wird die Linie ab in den Bogen y und cb in den Bogen x fallen (§. 12. 44) folgends der Punct b in B, wo die Bogen einander

durch-

durchschneiden. Daher sind die Triangel (§. 50), und die Winckel (§. 49) einander gleich. W. Z. E.

Zusatz.

73. Also kan aus drey gegebenen Linien nicht mehr als einerley Triangel gemacht werden.

Die 4. Aufgabe.

74. Auf einer gegebenen Linie AB einen gleichseitigen Triangel aufzurichten. Tab. V. Fig. 42.

Auflösung.

1. Setzet den Zirckel in A, thut ihn auf biß in B und beschreibet damit über der Linie einen Bogen.
2. Setzet hierauf den Zirckel in B und beschreibet mit unveränderter Eröfnung einen anderen Bogen, der den ersten in C durchschneidet.
3. Ziehet von A und B in C die Linien AC und BC: so ist geschehen, was man verlangte.

Beweiß.

Die Linien AC und BC hat man so groß gemacht als die Linie AB (§. 44). Derowegen ist der Triangel ACB gleichseitig (§. 21). W. Z. E.

Die 5. Aufgabe.

75. Aus zwey gegebenen Linien AB und BC einen gleichschenklichten Triangel zu machen. Tab. V. Fig. 43.

Auf-

Auflösung.

1. Setzet an das eine Ende A der einen Linie AB, welche die Grundlinie des Triangels geben sol, den Zirckel und beschreibet mit der Eröfnung nach der Länge der anderen gegebenen Linie einen Bogen.
2. Mit eben dieser Eröfnung beschreibet aus B einen anderen Bogen, der den ersten in C durchschneidet.
3. Ziehet aus C in A und B gerade Linien. So ist der begehrte Triangel fertig.

Beweiß.

Die Linien AC und CB hat man einander gleich gemacht (§.44). Also ist ACB ein gleichschencklichter Triangel (§. 21). W. Z. E.

Die 6. Aufgabe.

Tab. V. Fig. 44. 76. Aus drey gegebenen Linien einen Triangel zu machen.

Auflösung.

1. Nehmet die eine von den gegebenen Linien AB zur Grundlinie des Triangels an.
2. Aus A beschreibet mit der Eröfnung des Zirckels nach der Länge der anderen Linie AC einen Bogen über derselben und
3. Aus B mit der Eröfnung nach der dritten Linie BC einen anderen Bogen, der den ersten in C durchschneidet.
4. Ziehet die Linien AC und CB, so ist der Triangel fertig (§. 73).

Die 1. Anmerckung.

77. Wenn die zwey Bogen einander nicht erreichen/ so kan aus den gegebenen drey Linien kein Triangel gemacht werden (§. 43).

Die 2. Anmerckung.

78. Die Zeichnung der Figuren ist von grossem Nutzen. Sie dienet die Felder in den Grund zu legen / ohne welches man sie nicht ausrechnen kan. Ja nachdem ich die Gründe der Aehnlichkeit in die Geometrie gebracht; dienet sie zugleich zum Beweise der Aehnlichkeit der Figuren/ wie aus dem folgenden zu ersehen. Man kan auch aus denselben ersehen/ was auf dem Felde oder sonst in grossem zu messen nöthig ist/ wenn man es in Grund legen/ das ist/ auf das Papier ins kleine bringen wil. Derowegen lassen wir uns nicht verdriessen mehrere Aufgaben von den dreyecken hieher zu setzen.

Die 7. Aufgabe.

79 Aus zwey gegebenen Linien AB und AC und einem Winckel A einen Triangel zu machen. Tab. V. Fig. 45.

Auflösung.

1. Nehmet die eine Linie AB zur Grundlinie an und
2. Macht in A einen Winckel, der dem gegebenen gleich ist, nach der 3. Aufgabe (§. 69).
3. Auf die Linie AD traget die andere gegebene Linie AC und
4. Ziehet von C biß B eine gerade Linie, so ist der Triangel fertig (§. 70).

Anmerckung.

80. In der Ausübung ist niemahls nöthig die unnützen Linien/ als hier AD ist/ auszuziehen; sondern nach dem man das Lineal angeleget/ kan man gleich den Punct C abstechen.

Die 8. Aufgabe.

Tab. V. Fig. 46.

81. Aus zwey gegebenen Winckeln und einer Linie AB einen Triangel zu machen.

Auflösung.

1. Auf dem einen Ende A der gegebenen Linie AB richtet einen Winckel auf, der einem von den gegebenen gleich und
2. Auf dem anderen Ende B einen anderen, der dem anderen von den gegebenen gleich ist, nach der 3 Aufgabe (§. 69). So werden sich die Schenckel dieser Winckel in C durchschneiden und den verlangten Triangel ABC auf der Linie AB formiren (§. 71).

Die 9. Aufgabe.

Tab. V. Fig. 47.

82. Die Weite zweyer Oerter A und B zu messen, zu deren jedem man aus einem in C angenommenen Stande kommen kan.

Auflösung.

1. Stecket in C einen Stab nach belieben ein.
2. Messet die Linie AC (§. 65) und traget sie zurücke in a, dergestalt daß in a ein Stab mit dem Stabe C und dem Orte A in eine gerade Linie gesetzet wird (§. 9).
3. Auf gleiche Weise messet die Linie BC, traget sie zurücke in b und stecket in b wie vorhin einen Stab mit C und B in einer geraden Linie ein.
4. Endlich messet die Linie ab, so habet ihr die verlangte Weite.

Beweiß.

Denn die Winckel x und y sind einander gleich (§. 61). Da nun auch AC = aC und BC = bC, so sind die Triangel ACB und a C b einander gleich, folgends a b = AB (§. 70). W. Z. E.

Anmerckung.

83. Wenn man nicht Raum hat die gantzen Linien AC und BC zurücke zu tragen/so träget man nur ihre Helften/ oder den dritten/ oder auch den vierdten Theil derselben zurücke: Alsdenn ist a b = $\frac{1}{2}$/ oder $\frac{1}{3}$/ oder $\frac{1}{4}$ AB, wie unten wird erwiesen werden (§. 190).

Die 10. Aufgabe.

84. Mit einer blossen Schnuren oder Ketten einen Winckel auf dem Felde von einem Orte auf den anderen zu tragen. Tab. VI. Fig. 48.

Auflösung.

Man sol den Winckel A in C tragen.

1. Messet in den beyden Schenckeln AB und AC des gegebenen Winckels A zwey Linien von beliebiger Grösse AF und AD ab, und zugleich die Qverlinie FD, so daher entstehet.
2. Traget aus C in d die gefundene Linie AD spannet an den beyden Stäben C und d eine Schnure dergestalt aus, daß Cf = AF und df = DF.
3. Stecket in f einen Stab, so ist der Winckel dCf = FAD.

Beweiß.

Es ist AF = Cf, AD = Cd und DF = df.

Derowegen ist auch der Winckel C dem Winckel A gleich (§. 72).

Die 11. Aufgabe.

85. Die Weite zweyer Oerter zu messen, zu deren einem B man nur kommen kan.

Auflösung.

Tab. VI. Fig. 49.

1. Stecket nach gefallen einen Stab in E und traget die Linie BE dergestalt zurücke, daß der Stab C mit E und B in eine Linie kommet (§. 9).
2. Machet nach der 10 Aufgabe (§. 84) einen Winckel in C, der so groß ist wie der Winckel B.
3. Endlich gehet mit dem Stabe D so weit zurücke, biß er mit C und F, ingleichen mit E und A in einer Linie stehet.

So ist die Linie CD der Linie AB gleich.

Beweiß.

Ihr habet den Winckel C so groß wie B und die Linie CE so groß wie EB gemacht. Nun sind über dieses die Vertical-Winckel bey E einander gleich (§. 61). Derowegen ist auch CD = AB (§. 71). W. Z. E.

Die 1. Anmerckung.

86. Es gielt auch hier/ was bey der 9 Aufgabe erinnert worden (§. 83).

Die 2. Anmerckung.

87. Wenn man die Breite eines Flusses messen wolte und konte die Linie BE an dem Ufer nicht zurücke tragen; so stecket man den Stab B so weit weg vom Ufer als einem beliebet. Alsdenn wird die Linie CD umb so viel breiter als

der

der Fluß/umb wie viel der Stab B von demUfer weg gerücket worden.

Die 12. Aufgabe.

88. Die vorige Aufgabe noch auf eine andere Art auf zulösen.

Auflösung.

1. Stecket in C einen Stab mit den Oertern A und B, deren Weite man messen wil, in eine Linie. Tab. VII. Fig. 50.
2. Traget CD und DB durch den willkührlich angenommenen Punct D zurücke in E und F, so ist der Winckel E so groß wie C und EF = BC (§. 70).
3. Gehet zurücke in G, biß ihr den Stab G mit dem Stabe D und dem Orte A, ingleichen den Stäben F und E in einer Linie sehet (§. 9): so ist EG = AC (§. 71); folgends FG = AB (§. 31 *Arithm.*).

Die 13. Aufgabe.

89. Die Weite zweyer Oerter AB zu messen/ zu deren keinem man kommen kan. Tab. VII. Fig. 51.

Auflösung.

1. Stecket in C einen Stab und
2. Suchet nach der 12 Aufgabe (§. 88) die Linien AC und CB; so
3. Könnet ihr nach der 9 Aufgabe (§. 82) die verlangte Weite AB finden.

Anmerckung.

90. Diese Aufgabe ist mit blossen Stäben und der Meeß-Ketten sehr weitläufftig zu solviren: kan aber auf andere Art/ wie hernach folget/ viel leichter solviret werden.

Die 14. Aufgabe.

Tab. IIX. Fig. 52. 91. Durch einen gegebenen Punct C mit einer gegebenen Linie AB eine Parallel-Linie auf dem Papiere zu ziehen.

Auflösung.

1. Leget an die Linie AB das Lineal.
2. Setzet den Zirckel in C ein und thut ihn biß an das Lineal auf.
3. Ziehet mit dem Zirckel an dem Lineale herunter, so wird der andere Fuß durch den Punct C die begehrte Parallel-Linie beschreiben (§. 25).

Anders.

Tab. IIX. Fig. 53. Man kan es auch durch ein Parallel-Lineal verrichten: welches Instrument aus zwey Linealen AB und CD bestehet, die durch zwey gleich lange Over-Bänder EF und GH dergestalt zusammen verknüpfet sind, daß sie sich nach gefallen von einander verschieben lassen. Wenn ihr nun dergleichen Instrument habet, so

Tab. IIX. Fig. 54. 1. Leget die Schärffe des einen Lineals an die gegebene Linie AB an und
2. Schiebet das andere Lineal biß an den Punct C fort, so
3. Könnet ihr durch denselben die verlangte Linie ziehen.

Die 1. Anmerckung.

92. Wenn man in der ersten Auflösung den Zirckel nicht biß an den Punct E auf thun kan/ so ziehet mit AB in beliebiger Weite die Parallel-Linie CD und mit dieser die Parallel-

rallel-Linie LM durch den gegebenen Punct E: so wird LM auch mit AB parallel seyn. Denn EF = IH und FG = iK (§. 25). Derowegen EF + FG = HI + IK, das ist/ EG = HK. (§. 30 Ar.) folgends ist LM mit AB parallel (§. 25). Tab. IIX. Fig. 55.

Die 2. Anmerckung.

93. Eben dieses gielt in der anderen Auflösung: wie wohl man hier an das Parallel-Lineal doppelte Bänder machen kan/ damit man es noch ein mahl so weit als mit einfachen auf thun kan. Weil die Parallel-Lineale leicht wandelbahr werden; so ist dienlich/ daß die Bänder aus doppelten Blechen verfertiget/ federhart geschlagen und in der Mitten zusammen vernüthet/ endlich an beyden Enden mit Knöpffen in der Gestalt abgekürtzter Kegel angehefftet werden. Tab. IIX. Fig. 56.

Die 15. Aufgabe.

94. Von einem gegebenen Puncte C auf eine Linie AB ein Perpendicul zu fällen. Tab. IIX. Fig. 57.

Auflösung.

1. Setzet den Zirckel in C und durchschneidet mit gefälliger Eröfnung in zweyen Puncten D und E die Linie AB.
2. Aus D und E macht mit beliebiger Eröfnung des Zirckels einen Durchschnitt in F.
3. Durch C und F ziehet die Linie CG, diese stehet auf AB perpendicular.

Beweiß.

Denn weil DC = CE und DF = FE so sind auch die Winckel DCG und GCE (§. 72), folgends die Neben-Winckel bey G einander gleich (§. 70). Derowegen stehet die Linie CG auf AB perpendicular (§. 19). W. Z. E.

Die 16. Aufgabe.

95. Aus einem gegebenen Puncte C auf Tab. IIX

einer gegebenen Linie AB ein Perpendicul auf zu richten.

Auflösung.

1. Setzet den Zirckel in C ein und
2. Durchschneidet die Linie AB mit beliebter Eröfnung in D und E.
3. Aus D und E machet mit einerley Eröfnung des Zirckels einen Durchschnitt in F.
4. Ziehet durch C und F die Linie GC, so stehet sie auf AB perpendicular.

Beweiß.

Weil DC = EC und DF = FE, so sind die Winckel bey C einander gleich (§. 72). Demnach stehet die Linie GC auf AB perpendicular (§. 19). W. Z. E.

Anders.

Lasset euch einen Winckel-Hacken verfertigen, das ist, ein Instrument, welches aus zweyen rechtwincklicht zusammen gesetzten Linealen bestehet.

Tab. IIX. Fig. 59.

1. Das eine Theil dieses Instrumentes leget an die gegebene Linie AB dergestalt, daß die Spitze seines Winckels den gegebenen Punct C berühret.
2. Ziehet nach dem anderen Theile des Instruments eine gerade Linie CD aus dem gegebenen Puncte C. Diese stehet auf AB perpendicular.

Beweiß.

Denn der Winckelhacken ist recht wincklicht: dero-

derowegen müssen auch die beyden Linien CB und CD, die nach ihm gezogen sind, einen rechten Winckel machen. Und also stehet CD auf CB perpendicular (§. 20). W. Z. E.

Der 7. Lehrsatz.

96. Wenn in zweyen recht winclichten Triangeln ABC und abc, AB = ab und BC = bc; so sind die gantzen Triangel einander gleich und AC = ac, B = b und C = c. Tab. IIX. Fig. 60. a.

Beweiß.

Man beschreibe durch C in der Weite BC einen Bogen FG und lege in Gedancken den Triangel abc auf den anderen ABC, dergestalt daß der Punct a auf A und ab auf AB fället. Da nun ab = AB, und a = A, so fället der Punct b in B und ac auf AC (§. 49), folgends der Punct c in die Linie AC. Da nun ferner bc = BC; so muß der Punct c auch in den Bogen FG fallen (§. 12), folgends in C, wo der Bogen FG und die Linie AC einander durchschneiden, und demnach fället bc auf BC (§. 41). Derowegen sind die gantzen Triangel einander gleich (§. 50). W. Z. E.

Der 8. Lehrsatz.

97. Wenn zwey Parallel-Linien AB und CD von einer dritten EF in G und H durchschnitten werden/ so sind 1. die Wechsels-Winckel x und y einander gleich/ 2. der äussere Winckel o ist dem inneren y gleich und Tab. IX. Fig. 61.

3. die beyden inneren Winckel u und y machen zusammen 180°.

Beweiß.

1. Ziehet die beyden Perpendicular-Linien HI und GK, welche einander gleich sind (§. 25). Es sind aber auch die Winckel I und K einander gleich (§. 20. 56). Derowegen ist $x = y$ (§. 96): welches das erste war.

2. Nun ist $x = o$ (§. 61). Demnach $y = o$ (§. 28 *Arithm.*) welches das andere war.

3. Es ist aber $u + o = 180°$ (§. 59). Derowegen ist auch $u + y = 180°$. W. Z. E.

Der 9. Lehrsatz.

98. Wenn zwey Linien AB und CD von einer dritten EF dergestalt in G und H durchschnitten werden / daß die Wechsels-Winckel x und y, oder auch der äussere o und der innere y einander gleich sind / oder die beyden inneren u und y zusammen 180° machen; so sind die Linien AB und CD parallel.

Beweiß.

1. Lasset aus G einen Perpendicul GK auf die Linie CD fallen: machet $GI = HK$ und ziehet die Linie HI. Weil nun $x = y$; so ist $I = K$ und $HI = GK$ (§. 70), folgends I ein rechter Winckel (§. 56) und AB mit CD parallel (§. 25): welches das erste war.

2. Es sey $o = y$. Weil nun $o = x$ (§. 61); so ist $x = y$ (§. 28 *Arithm.*), folgends vermö-

ge deſſen, was erſt erwieſen worden, ſind die Linien AB und CD parallel: welches das andere war.

3. Es mache y mit u 180°. Weil o und u 180° machen (§. 59); ſo iſt o – y (§. 28. 31 *Arithm.*) und alſo vermöge deſſen, was jetzt erwieſen worden, ſind die Linien AB und CD parallel: welches das dritte war.

Die 17. Aufgabe.

99. Auf dem Felde durch einen gegebenen Punct C mit einer Linie AB eine Parallel-Linie abzuſtecken. Tab. IX. Fig. 62.

Auflöſung.

1. Stecket in D mit A und B in einer geraden Linie einen Stab (§. 9), ingleichen einen in den gegebenen Punct C.
2. Traget den Winckel CDB nach der 10 oder 12 Aufgabe (§. 84. 88) in C: ſo wird ſich die verlangte Parallel-Linie geben (§. 98).

Anmerckung.

100. Auf dem Papiere wäre dieſe Art zu weitläuftig.

Der 10. Lehrſatz.

101. In jedem Triangel ABC machen alle drey Winckel zuſammen 180°, und wenn man die eine Seite verlängert/ ſo iſt der äuſſere Winckel ſo groß, wie die beyden innern/ die ihm gegen über ſtehen/ zuſammen. Tab. IX. Fig. 63.

Beweiß.

Man ziehe durch die Spitze des Triangels C mit seiner Grund-Linie A B eine Parallel-Linie DE, so ist 1 = I, und 2 = II (§. 97). Nun I + 3 + II = 180° (§. 59): derowegen 1 + 3 + 2 = 180°. Welches das erste war.

Tab. IX. Fig. 64. Wenn die Seite AB verlängert wird, so ist 3 + 4 = 180° (§. 59). Nun ist aber jetzt erwiesen worden, daß 1 + 2 + 3 = 180°. Derowegen 3 + 4 = 1 + 2 + 3 (§. 28 *Arithm.*), folgends 4 = 1 + 2 (§. 31 *Arithm.*): welches das andere war.

Der 1. Zusatz.

102. Derowegen kan in einem Triangel nicht mehr als ein rechter Winckel seyn und wenn dieses ist, machen die zwey übrigen zusammen auch noch einen rechten Winckel, das ist, 90° aus (§. 56).

Der 2. Zusatz.

103. Viel weniger kan mehr als ein stumpfer Winckel in einem Triangel seyn (§. 20).

Der 3. Zusatz.

104. Wenn man in einem Triangel einen Winckel von 180° abziehet, so bleibet die Summe der beyden übrigen übrig: Und wenn man die Summe zweyer von 180° wegnimmet, bleibet der dritte übrig.

Der 5. Zusatz.

105. Wenn in zweyen Triangeln zwey Win-

Winckel zweyen gleich sind, muß auch der dritte in einem dem dritten in dem anderen gleich seyn (§. 31 *Arithm.*).

Der 11. Lehrsatz.

106. Wenn eine Linie HI auf einer von den Parallel-Linien AB perpendicular stehet/ so stehet sie auch auf der anderen CD perpendicular: und wenn zwey Linien BI und DH auf einer dritten HI perpendicular stehen/ so sind sie parallel. Tab. IX. Fig. 61.

Beweiß.

1. Man ziehe durch H die Linie FE und lasse aus G den Perpendicul GK herunter fallen; so ist 1 = K (§. 56), x = y (§. 97), folgends IHG = HGK (§. 105). Nun machet HGK mit y einen rechten Winckel (§. 102): derowegen machet auch IHG mit y einen rechten Winckel (§. 30 *Arithm.*), folgends stehet IH auf CD perpendicular (§. 20): welches das erste war.

2. Man verlängere BI in A und DH in C; so können weder die Linien IA und HC, noch die Linien IB und HD zusammen stossen (§. 102); folgends ist IB mit HD parallel: welches das andere war.

Der 12. Lehrsatz.

107. In einem gleichschenklichten Triangel ABC sind die Winckel an der Grund-Linie x und y einander gleich und die Perpendicular-Linie CD theilet so wohl den Win- Tab. IX. Fig. 65.

ckel C als die Grundlinie AB und den Tri-angel in 2 gleiche.

Beweiß.

Man theile die Linie AB in 2 gleiche Thei-le in D und ziehe die Linie DC. Weil nun auch AC = CB (§. 21), so ist x = y und o = u, m = n und △ ACD = △ CDB (§. 72), folgends CD auf AB perpendicular (§. 19). W. Z. E.

Der 1. Zusatz.

108. Also sind in einem gleichseitigen Tri-angel alle 3 Winckel einander gleich, und folgends jeder 60° (§. 101).

Der 2. Zusatz.

109. Wenn man also einen Winckel in einem gleichschencklichten Triangel hat, kan man die übrigen finden, wenn man entweder den gegebenen Winckel, oder sein zwiefaches von 180° abziehet. Denn im ersten Falle bleibet die Summe der beyden gleichen Winckel, in dem anderen der dritte ungleiche übrig.

Der 13. Lehrsatz.

110. Wenn die Winckel x und y an der Grundlinie AB eines Triangels ACB einander gleich sind / so sind auch die Seiten AC und CB einander gleich.

Tab. IX. Fig. 65.

Beweiß.

Man ziehe die Linie CD dergestalt, daß m = n.

$=u$. Weil nun $x=y$, so ist auch $o=u$ (§. 105) und daher $AC=CB$ (§. 71). W. Z. E.

Zusatz.

111. Wenn also alle drey Winckel einander gleich sind, und folgends ein jeder 60 Grad hält (§. 101); so sind alle drey Seiten einander gleich.

Der 14. Lehrsatz.

112. Der Winckel an dem Mittel-Puncte eines Circuls ist zwey mahl so groß wie der Winckel an der Peripherie, der mit ihm auf einem Bogen stehet.

Beweiß.

1. $o=x+u$ (§. 101) weil aber $AC=BC$ (§. 44), so ist $x=u$ (§. 107), folgends $o=u$ $+u=2u$. Tab. IX. Fig. 66.

2. $x=2y$ und $u=2o$, wie erst n. 1. erwiesen worden. Derowegen ist $x+u=2y+2o$ (§. 30 *Arithm.*). Tab. IX. Fig. 67.

3. $o+x=2u+2y$ und $o=2u$, wie n. 1. erwiesen worden. Derowegen ist $x=2y$ (§. 31 *Arithm.*). W. Z. E. Tab. IX. Fig. 68.

Der 1. Zusatz.

113. Also hat der Winckel an der Peripherie ABD zu seinem Maasse den halben Bogen AD, darauf er stehet: Denn der gantze Bogen AD ist das Maaß des Winckels bey dem Mittel-Puncte ACD (§. 17). Tab. IX. Fig. 66.

Der

Der 2. Zusatz.

Tab. IX. Fig. 69. 114. Wenn zwey oder mehrere Winckel ABC und ADC an der Peripherie eines Circuls sich enden, und auf einem Bogen AC stehen, so sind sie einander gleich (§. 54).

Der 3. Zusatz.

Tab. IX. Fig. 70. 115. Jeder Winckel in einem halben Circul ACB ist ein rechter Winckel: denn er stehet auf einem halben Circul, und also ist sein Maaß ein Quadrant (§. 113).

Der 4. Zusatz.

Tab. IX. Fig. 71. 116. Wenn der Winckel innerhalb einem Circul auf einem kleineren Bogen DF als einem halben Circul stehet; so ist er kleiner als ein rechter Winckel. Stehet er aber auf einem grösseren HK; so ist er auch grösser als ein rechter Winckel (§. 115). Und dannenhero in dem ersten Falle spitzig; in dem anderen stumpf (§. 20).

Der 5. Zusatz.

Tab. IX. Fig. * 117. Weil $o = x + y$ (§. 101) und o zu seinem Maasse den halben Bogen LM, y aber den halben Bogen NO hat (§. 113); so hat der Winckel x zu seinem Maasse den Unterscheid der beyden halben Bogen LM und NO.

Die 18. Aufgabe.

Tab. IX. Fig. 72. 118. Einen Winckelhacken zu probiren, ob er accurat sey oder nicht.

Auf-

Auflösung.

1. Beschreibet nach Belieben einen halben Circul, und
2. Ziehet nach Gefallen von beyden Enden des Diametri biß an die Peripherie die Linien AC und BC.
3. Leget den Winckelhacken mit seinem Winckel an den Punct C. Wenn die Schenckel desselben die beyden Linien zugleich berühren, so ist er richtig.

Beweiß.

Der Winckel ACB ist ein rechter Winckel (§. 115). Wenn also der Winckelhacken sich in denselben schicket; so ist er richtig (§. 49. 56. 95). W. Z. E.

Die 19. Aufgabe.

119. Auf das Ende einer Linie ein Perpendicul aufzurichten.

Auflösung.

1. Setzet den Zirckel in einen beliebten Punct C und thut ihn auf biß A. Tab. IX. Fig. 73.
2. Mit dieser Weite bemercket auf der Linie AB den Punct D.
3. Leget das Lineal auf D und C, und bemercket aus C mit unverrücktem Zirckel den Punct E.
4. Endlich ziehet die Linie AF, so stehet sie auf AB perpendicular.

Beweiß.

Weil AC = CD = EC, so läst sich aus C

durch E, A und D ein halber Circul beschreiben (§. 44. 55). Derowegen ist bey A ein rechter Winckel (§. 115), und stehet die Linie FA auf AB perpendicular (§. 20). W. Z. E.

Anders.

Man kan es auch durch Hülffe des Winckelhackens wie oben (§. 95) verrichten.

Die 20. Aufgabe.

Tab. X. Fig. 74.

120. Eine Linie AB in zwey gleiche Theile zu theilen.

Auflösung.

1. Machet aus A und B nach belieben Durchschnitte in C und D.
2. Ziehet die Puncte derselben mit einer geraden Linie DC zusammen, so theilet sie die Linie AB in zwey gleiche Theile.

Beweiß.

Weil AC = CB und AD = DB, so ist o = y (§. 72). Und daher ferner auch in den Triangeln ACE und ECB, AE = EB (§. 70). W. Z. E.

Anmerckung.

Tab. X. Fig. 75.

121. Man kan es auch Mechanisch/ das ist/ durch Versuchen verrichten. Setzet nemlich einen Zirckel in A ein/ und thut ihn nach dem Augen-Maasse so weit auf/ als beynahe die Helfte der Linie AB beträgt. Schneidet damit ein in C und gleichfalls aus B in D: so werdet ihr ohne Mühe durch das Augen-Maaß den Punct E finden können/ wodurch AB in zwey gleiche Theile getheilet wird.

Der 15. Lehrsatz.

Tab. X. Fig. 76.

122. In einem Circul sind die Sehnen gleis

gleicher Bogen AB und DE einander gleich: und wenn die Bogen gleich sind/ so sind auch ihre Sehnen gleich.

Beweiß.

Man ziehe aus dem Mittel-Puncte C die radios AC, CB, CE und CD. Dieselben sind alle einander gleich (§. 44). Weil nun ferner die Bogen AB und DE gleich sind, so müssen auch die Winckel ACB und DCE gleich seyn (§. 17. 54). Derowegen ist auch AB = DE (§. 70). Welches das erste war.

Wenn AB = DE, so ist o = x (§. 72), folgends sind die Bogen AB und DE einander gleich (§. 54): welches das andere war.

Zusatz.

123. Wenn man also einen Circul in gleiche Theile theilet, und die Sehnen der Bogen ziehet, so hat die Figur lauter gleiche Seiten, (§. 122); aber auch lauter gleiche Winckel (§. 114). Derowegen ist es eine Regulare Figur (§. 24).

Die 21. Aufgabe.

124. Einen Circul-Bogen in zwey gleiche Theile zu theilen. Tab. X. Fig. 77.

Auflösung.

1. Machet aus A und B mit beliebter Eröfnung des Circuls zwey Durchschnitte in C und D.
2. Ziehet durch die Puncte C und D eine Linie,

so ist der Bogen AB in zwey gleiche Theile in E getheilet.

Beweiß.

Die Linie CD theilet die Linie AB in F in zwey gleiche Theile, und machet bey F zwey rechte Winckel (§. 120). Derowegen ist auch AE=BE (§. 70), folgends sind die Bogen AE und EB einander gleich (§. 122). W. Z. E.

Der 16. Lehrsatz.

Tab. X. Fig. 78.

125. Die Perpendicular-Linie DA, welche die Sehne EF in G in zwey gleiche Theile theilet, gehet durch den Mittel-Punct des Circuls C, und theilet auch den Bogen EDF in zwey gleiche Theile. Und wenn aus dem Mittel-Puncte des Circuls C ein Perpendicul CD auf die Sehne EF gezogen wird, theilet es so wohl sie, als den Bogen EDF in zwey gleiche Theile.

Beweiß.

1. Weil EG=GF und bey G zwey rechte Winckel, so ist EAD=DAF (§. 70) und also sind die Bogen ED und DF einander gleich (§. 54. 113): welches das erste war.

2. Es müssen ferner die Sehnen EA und AF (§. 70) und folgends die Bogen AF und EA (§. 122) einander gleich seyn. Demnach ist AE+ED=AF+FD (§. 30 *Arith.*), und dannenhero AD der Diameter des Circuls, folgends gehet sie durch den Mittel-Punct (§. 14): welches das andere war.

3. Wenn

3. Wenn CG auf EF perpendicular stehet, so sind bey G rechte Winckel (§. 20). Da nun EC=CF (§ 44); so ist EG=GF und ECD=DCF (§. 96), folgends sind die Bogen ED und DF einander gleich (§. 54): welches das dritte war.

Die 22. Aufgabe.

126. Einen Winckel BAC in zwey gleiche Theile zu theilen. Tab. X. Fig. 79.

Auflösung.

1. Setzet den Zirckel in A und bemercket mit beliebter Eröfnung die Puncte D und E.
2. Daraus machet einen Durchschnitt in F und
3. Ziehet die Linie AF, diese theilet den Winckel A in zwey gleiche Theile.

Beweiß.

Weil AD=AE und DF=EF, so ist o=x (§. 72). W. Z. E.

Die 23. Aufgabe.

127. Durch drey gegebene Puncte A, B, C einen Circul beschreiben. Tab. X. Fig. 80.

Auflösung.

1. Machet aus A und B mit beliebter Eröfnung die Durchschnitte D und E, und ziehet die Linie DE.
2. Gleicher gestalt machet aus B und C die Durchschnitte F und G, und ziehet die Linie FG.

Wo die beyden Linien FG und DE einander durchschneiden, nemlich in H, daselbst ist der Mittel-Punct des Circuls.

Beweiß.

Wenn man von A biß B, ingleichen von B biß C eine Linie ziehet, so sind selbige Sehnen zweyer Bogen von dem verlangten Circul (§. 14). Nun stehen die beyden Linien DE und FG auf diesen Sehnen AB und BC perpendicular, und theilen sie in zwey gleiche Theile (§. 120). Derowegen gehen beyde durch den Mittel-Punct des Circuls (§. 125). Und ist demnach derselbe in H, wo die beyden Linien einander durchschneiden.

Die 24. Aufgabe.

Tab. X. Fig. 83. 128. Den Winckel in einem Regulären Viel-Ecke zu finden.

Auflösung.

1. Theilet 360 durch die Zahl der Seiten des Viel-Eckes.
2. Was heraus kommet, ziehet von 180 ab, so bleibet die Zahl der Grade für den gegebenen Winckel übrig.

Z. E. Im Sechs-Ecke dividiret 360 durch 6, und ziehet den Quotienten 60 von 180 ab, so kommet für ABC 120°.

Beweiß.

Es sey ABC der verlangte Winckel. Man beschreibe durch die drey Puncte ABC einen Cir-

Circul. Weil AB = BC (§. 24), so sind auch die Bogen AB und BC einander gleich (§. 122). Da nun AD der halbe Bogen ADC das Maaß des Winckels B ist (§. 113); so darf man nur den Bogen AB von den halben Circul BAD abziehen, wenn man dem Bogen AD, oder den Winckel B wissen wil. W. Z. E.

Die 25. Aufgabe.

129. In einem jeden Viel-Ecke die Summe aller Winckel zu finden. Tab. XI. Fig. 83.

Auflösung.

1. Multipliciret 180 durch die Zahl der Seiten.
2. Von dem Product ziehet 360 ab, so bleibet die Summe der Winckel übrig.

	180		180
V Ecke	5	VI Ecke	6
	900		1080
	360		360
	540		720

Beweiß.

Ein jedes Viel-Ecke kan aus einem angenommenen Puncte F in so viel Triangel getheilet werden, als Seiten sind. Wenn ihr 180 durch die Zahl der Seiten multipliciret, so kommen die Winckel in allen Triangeln heraus (§. 101). Die Winckel umb den Punct F gehören nicht zu dem Viel-Ecke, machen aber

aber jederzeit 360° (§. 65). Derowegen wenn ihr 360 von oben gefundenem Producte abziehet, bleibet die Summe der Polygon-Winckel übrig. W. Z. E.

Anders.

Multipliciret 180 durch die Zahl der Seiten umb 2 vergeringert.

Beweiß.

Tab. XII. Fig. 93. Jedes Viel-Ecke kan aus einem Winckel B durch die Diagonal-Linien BE, BD in so viel Triangel zertheilet werden als die Figur Seiten hat/ weniger zwey. Die Winckel in einem Triangel halten 180° (§. 101) und also in allen zusammen so viel mahl 180 als die Figur Seiten hat, weniger zwey. W. Z. E.

Zusatz.

130. Weil in einem Regulären Viel-Ecke alle Winckel einander gleich sind (§. 24) so darff man nur diese Summe durch die Zahl der Seiten dividiren, so kommet der Polygon-Winckel heraus.

Anmerckung.

131. Weil man den Winckel eines regulären Viel-Eckes zu wissen nöthig hat/ wenn man es beschreiben wil/ und hingegen die Summe aller Winckel in einem irregulären/ wenn man wissen wil/ ob man sie auf dem Felde recht gemessen; so habe nicht vor undienlich erachtet/ wenn ich beyde in gegenwärtigem Täfelein hieher setzete.

Zahl der Seiten.	Summe der Winckel.	Winckel im Regulären.	Zahl der Seiten.	Summe der Winckel.	Winckel im Regulären.
III	180	60	XI	1620	$147\frac{3}{11}$
IV	360	90	XII	1800	150
V	540	108	XIII	1980	$152\frac{4}{13}$
VI	720	120	XIV	2160	$154\frac{2}{7}$
VII	900	$128\frac{4}{7}$	XV	2340	156
VIII	1080	135	XVI	2520	$157\frac{1}{2}$
IX	1260	140	XVII	2700	$158\frac{14}{17}$
X	1440	144	XVIII	2880	160

Die 26. Aufgabe.

132. Auf eine gegebene Linie AB ein begehrtes Reguläres Viel-Ecke zu beschreiben. Tab. XI. Fig. 84.

Auflösung.

1. Suchet den Winckel des verlangten Viel-Eckes (§. 130) und
2. Traget ihn in A (§. 69).
3. Macht AC = AB und
4. Beschreibet durch die drey Puncte C, A, B einen Circul (§. 127): so könnet ihr
5. Die übrigen Seiten darinnen herumb tragen (§. 123).

Anders.

1. Traget in A und B die halben Polygon-Winckel; so werden sich die Seiten des gleichschencklichten Triangels ABC im Mittel-Puncte des Circuls C durchschneiden. Tab. X. Fig. 81.

2. Beschreibet aus C mit CA den Circul und traget die Seite AB darinnen herumb.

Die 27. Aufgabe.

133. In einem gegebenen Circul ein Reguläres Viel-Ecke zu beschreiben.

Auflösung.

Tab. XI. Fig. 85.

1. Dividiret 360 durch die Zahl der Seiten, so habet ihr die Grösse des Winckels ACB.

2. Diesen traget an den Mittel-Punct des Circuls C (§. 69), so giebet sich die Seite des Viel-Eckes AB, die ihr

3. In dem Circul herumb tragen könnet.

Anmerckung.

134. Beyde Manieren sind zwar nur Mechanisch/ weil man (§. 69) den Transporteur dazu brauchet. Unterdessen halten sie doch zugleich eine Probe in sich / daß man siehet/ ob es recht gemacht oder nicht. Euclides hat zwar für das Fünf-Ecke/ Sechs-Ecke und Funfzehn-Ecke/ folgends für zehn- zwölf- dreyßig- Ecke u. s. w. Geometrische Manieren; allein der Beweiß kan für das Fünf-Ecke aus bißher erklåreten Gründen nicht hergeleitet werden. Derowegen wollen wir dieses biß in die Algebra versparen und hier nur noch etwas von dem Sechs-Ecke gedencken. Einige haben sich bemühet auch für das Sieben- Neun- Eilff-Ecke u. s. w. Geometrische Manieren zu geben: allein sie halten nicht den Stich. Carolus Renaldinus giebet eine Universal-Manier für alle Viel-Ecke an: Es hat aber ihre Unrichtigkeit der Herr Wagner/ Mathematum Professor in Helmstädt/ in einer vor etlichen Jahren gehaltenen Disputation zur Gnüge erwiesen. Und ich zeige solches unten in der Algebra.

Der 17. Lehrsatz.

Tab. XI. Fig. 86.

135. Die Seite des Sechs-Eckes AB ist dem Radio des Circuls AC gleich.

Beweiß.

Der Winckel ACB ist 60° (§. 17. 123). Dannenhero sind die übrigen beyde A und B 120° (§. 104). Nun weil AC=BC (§. 44) so ist auch A=B (§. 107), folgends ist jeder von beyden 60° und also dem Winckel C gleich. Derowegen ist auch AB=AC (§. 111). W. Z. E.

Der 1. Zusatz.

136. Also darf man nur den Radium sechs mahl in dem Circul herumb tragen, wenn man in demselben ein Sechs-Ecke beschreiben sol.

Der 2. Zusatz.

137. Und wenn man auf eine gegebene Linie Tab. XI. nie ein Sechs-Ecke machen sol, darf man nur Fig. 87. einen gleichseitigen Triangel auf dieselbe setzen (§. 74), so ist die Spitze C der Mittel-Punct des Circuls, darein es kommen sol.

Die 28. Aufgabe.

138. Auf eine gegebene Linie AB ein Tab. XI. Qvadrat zu machen. Fig. 88.

Auflösung.

1. Richtet in A ein Perpendicul auf (§. 119. 95) und machet es so groß wie AB.
2. Aus C und B machet mit AB einen Durchschnitt in D und
3. Ziehet die Linien CD und BD.

Die

Die 29. Aufgabe.

Tab. XI. Fig. 89. 139. Aus zwey gegebenen Linien AB und BC ein Rectangulum zu machen.

Auflösung.

1. Setzet BC auf AB perpendicular (§. 119).
2. Ziehet aus A mit BC einen Bogen, und aus C mit AB einen anderen, der den ersten in D durchschneidet.
3. Endlich ziehet die Linien CD und DA.

Die 30. Aufgabe.

Tab. XI. Fig. 90. 140. Aus einer gegebenen Linie AB und einem schiefen Winckel einen Rhombum zu machen.

Auflösung.

1. Setzet auf die Linie AB den gegebenen Winckel A (§. 69, und machet AC = AB.
2. Aus C und B machet mit AB einen Durchschnitt in D.
3. Ziehet die Linien CD und DB.

Die 31. Aufgabe.

Tab. XI. Fig. 91. 141. Aus zwey gegebenen Linien AB und AC nebst einem schiefen Winckel A einen Rhomboidem zu machen.

Auflösung.

1. Richtet in A an dem Ende der einen gegebenen Linie AB den gegebenen Winckel auf (§. 69) und machet AC der anderen gegebenen Linie gleich.
2. Ziehet aus B mit AC einen Bogen, und

aus

aus C mit AB einen anderen, der den ersten in D durchschneidet.

3. Endlich ziehet die beyden Linien CD und DB.

Der 18. Lehrsatz.

142. Ein Qvadrat, Rectangulum, Rhombus und Rhomboides wird von der Diagonal-Linie AD in zwey gleiche Theile getheilet: die beyden einander entgegen gesetzte Winckel sind einander gleich und die entgegen gesetzte Seiten AB und CD, AC und BD parallel. Tab. XI. Fig. 92.

Beweiß.

In allen diesen Figuren ist AC = DB und CD = AB (§. 22). Derowegen sind die Triangel ACD und ABD einander gleich, ingleichen x = x und o = o, u = u (§. 72), folgends AB mit CD und AC mit BD parallel (§. 98). W. Z. E.

Zusatz.

143. Also sind alle diese Vier-Ecke Parallelogramma (§. 26).

Die 32. Aufgabe.

144. Aus allen Seiten der Figur und drey Diagonalen weniger als Seiten sind eine jede Figur zu zeichnen. Tab. XII. Fig. 93.

Auflösung.

Weil eine jede Figur durch Diagonal-Linien in zwey Triangel weniger als Seiten sind resol-

resolviret wird, so hat man nichts nöthig, als nach der 6 Aufgabe (§. 76) immer einen Triangel auf den anderen zu setzen.

Die 33. Aufgabe.

Tab. XII. Fig. 94.

145. Aus allen Seiten der Figur und drey Winckeln weniger als Seiten sind eine jede Figur zu zeichnen.

Auflösung.

1. Ziehet die Linie AB, so einer Seite gleichet, und traget auf A und B die gehörigen Winckel A und B (§. 69), so lassen sich
2. die beyden Seiten EA und CB ansetzen.
3. Wenn ihr nun in E den gehörigen Winckel hinsetzet (§. 69), so lässet sich ED ansetzen, u. s. w.
4. Endlich mit den letzten beyden DF und FC machet aus D und C einen Durchschnitt in F, so ist die Figur geschlossen.

Zusatz.

146. Wenn alle Winckel weniger einen gegeben werden, so dörffen zwey Seiten nicht gegeben werden.

Die 34. Aufgabe.

147. Ein Qvadrat aus zu messen.

Auflösung.

1. Messet die Seite des Qvadrats, und
2. Multipliciret sie durch sich selbst, so kommet der Inhalt der Fläche heraus.

Sei-

Seite des Qvadrats 345''

345

1725
1380
1035

Inhalt der Fläche 119025.

Beweiß.

Wenn man eine Fläche ausmessen wil, muß man auch eine Fläche zum Maaßstabe annehmen (§. 10). Da nun das Qvadrat lauter rechte Winckel und gleiche Seiten hat, ist selbiges zum Maaß-Stabe anzunehmen beliebet worden. Und demnach heisset eine Qvadrat-Ruthe ein Qvadrat, welches eine Ruthe lang und eine Ruthe breit ist, ein Qvadrat-Schuh ein Qvadrat, so einen Schuh lang und einen Schuh breit ist, u. s. w. Wenn nun die Seite AB z. E. in 3 gleiche Theile eingetheilet ist, oder 3 Schuh hält; so ist klar, daß ich finden kan, wie viel schuhige Qvadrate oder Qvadrat-Schuhe in dem grossen Qvadrate ABCD enthalten sind, wenn man die Seite AB mit sich selbst multipliciret. Denn im grossen Qvadrate müssen so viel Reihen der kleineren seyn, und in jeder Reihe so viel kleine Qvadrate, als die Seite AB Theile hat. Tab. XII. Fig. 95.

Der 1. Zusatz.

148. Wenn die Seite des Qvadrates 10 ist, so wird der Inhalt desselben 100 seyn. Da nun

nun eine Ruthe im Längen-Maasse 10 Schuhe hat, ein Schuh 10 Zoll u. s. w. so muß im Flächen-Maasse eine Qvadrat-Ruthe 100 Schuhe, ein Qvadrat-Schuh hundert Qvadrat-Zolle u. s. w. haben.

Der 2. Zusatz.

149. Daher kan man eine gegebene Zahl gar leicht in Qvadrat-Zolle, Qvadrat-Schuhe, Qvadrat-Ruthen resolviren; wenn man nur von der Rechten gegen die Lincke 2 Zahlen für die Zolle, 2 für die Schuhe abschneidet: denn das übrige bleibet für die Ruthen. Z. E. wenn man 119025 Zolle hat, so sind es 11 Ruthen, 90 Schuhe, 25 Zolle.

Anmerckung.

150. Weil das Qvadrat der Maaß-Stab ist / nach welchem man die Grösse aller übrigen Figuren ausrechnet; so heisset bey den Geometris eine Figur qvadriren so viel als ihren Inhalt finden und die Qvadratur der Figur bedeutet die Ausrechnung ihres Inhalts.

Die 35. Aufgabe.

Tab. XII. Fig. 96.

151. Ein Rectangulum ABCD auszumessen.

Auflösung.

1. Messet die Breite AB, ingleichen die Höhe BC.
2. Multipliciret jene durch diese, so kommet der verlangte Inhalt der Figur heraus.

Z. E.

Z. E. Es sey AB = 3°4′5″
AD = 123

1035
690
345

so ist der Inhalt = 4°24′35″

Beweiß.

Der Beweiß ist eben wie in der vorhergehenden Aufgabe.

Der 19. Lehrsatz.

152. Zwey Parallelogramma ABCD und EFCD, die eine basin oder Grundlinie CD und eine Höhe AC haben / sind einander gleich. Tab.XII. Fig.97.

Beweiß.

Weil AC = BD, EC = FD und AE = BF (§ 22.142 *Geom.* & §. 30 *Arithm.*) so ist △ AEC = △ BFD (§. 72), folgends, wenn man beyderseits den Triangel BEG wegnimmet, ABGC = EGDF (§. 31 *Arithm.*), addiret man nun beyderseits den Triangel CGD, so ist auch ABCD = ECDF (§. 30 *Arithm.*). W. Z. E.

Der 1. Zusatz.

153. Also müssen auch die Triangel, so gleiche Grundlinien und Höhen haben, einander gleich seyn (§. 142).

Der 2. Zusatz.

154. Dannenhero ist ein Triangel die Helfte

des Parallelogrammi, wenn er mit ihm eine gleiche Grundlinie hat und zwischen einerley Parallel-Linien stehet (§. 25).

Die 36. Aufgabe.

Tab. XII. Fig. 98. 155. Den Inhalt eines Rhombi und Rhomboidis aus zurechnen.

Auflösung.

1. Nehmet die eine Seite AB für die Grundlinie an und lasset darauf aus C ein Perpendicul CE fallen.
2. Multipliciret die Grundlinie AB durch die Höhe CE; so kommet der verlangte Inhalt heraus.

Z. E. Es sey AB = 456′′
CE = 234

1824
1368
912

so ist der Inhalt = 10°67′04′′

Beweiß.

Der Rhombus oder Rhomboides ABCD ist gleich einem Rectangulo, dessen Grundlinie AB, die Höhe aber CE ist (§. 152. 143). Nun findet man den Inhalt des Rectanguli, wenn man AB durch CE multipliciret (§. 151). Derowegen wird der Inhalt des Rhombi und Rhomboidis gleichfals gefunden, wenn man AB durch CE multipliciret. W. Z. E.

Die

Die 37. Aufgabe.

156. Den Inhalt eines jeden Triangels zu finden.

Auflösung.

1. Nehmet die eine Seite AB für die Grund-Linie an und lasset darauf aus C die perpendicular CD fallen. Tab. XII. Fig. 99.
2. Messet die Linien AB und CD und multipliciret sie durch einander.
3. Was heraus kommet, dividiret durch 2 so habet ihr den Inhalt des Triangels.

Beweiß.

Wenn ihr AB durch CD multipliciret, so habet ihr den Inhalt eines Parallelogrammi, dessen Seiten AB und DC sind (§. 151. 155). Da nun der Triangel die Helfte von diesem Parallelogrammo ist (§. 154); so dörffet ihr den gefundenen Inhalt nur durch 2 dividiren umb den Inhalt des Triangels zu haben. W. Z. E.

Anders.

Man darf auch nur die Grundlinie AB durch die halbe Höhe CD, oder auch die Höhe CD durch die halbe Grundlinie AB multipliciren, wenn man den Inhalt des Triangels haben wil: wie aus beygesetztem Exempel zu ersehen.

AB 3°4′2″	AB 3°4′2″	½AB 1°7′1″
CD 234	½CD 117	CD 234
1368	2394	684
1026	342	513
684	342	342
80028	Δ 40014	Δ 40014
2)		
Δ 40014		

Die 38. Aufgabe.

Tab. XII. Fig. 100. 157. Den Inhalt einer jeden geradelinichten Figur zu finden.

Auflösung.

Weil jede Figur sich aus einem Winckel B durch die Diagonal-Linien EB, BD in so viel Triangel zertheilen lässet, als Seiten sind weniger zwey, als z. E. das Fünf-Ecke ABCDE in drey Triangel ABE, BED und BCD, so darf man nur nach der vorhergehenden Aufgabe jeden Triangel besonders ausrechnen und sie hernach in eine Summe addiren.

Oder wenn zwey Höhen CF und EG auf eine Grund-Linie gezogen werden, kan man das Trapezium EBCD auf ein mahl finden, wenn man entweder die halbe Grund-Linie BD durch die Summe der Höhen EG und CF, oder die gantze Grund-Linie durch die halbe Summe der Höhen multipliciret.

Exempel.

½ BD = 4°3′	½ BD = 4°3′	½ EB 4°2′
CF = 35	EG = 45	AH 30
215	215	△AEB1260′
129	172	
△BCD = 1505′	△EBD = 1935′	
	△AEB = 1260	
	△BCD = 1505	

Inhalt der Figur = 4700′

Der 1. Zusatz.

158. Ein Regulâres Viel-Ecke kan aus dem Mittel-Puncte C des Circuls, darein es sich beschreiben lässet, in so viel gleiche Triangel als Seiten sind eingetheilet werden. Denn die Grund-Linien dieser Triangel AB, BE, EF &c. sind einander gleich (§. 24) und die Schenckel derselben AC, CB, CE, CF &c. gleichfals (§. 44). Derowegen sind auch die Triangel selbst einander gleich (§. 72). Wenn ihr nun den Inhalt eines von diesen Triangeln findet (§. 156) und denselben durch die Zahl der Seiten multipliciret, so kommet der Inhalt des Viel-Eckes heraus. Tab. XII. Fig. 101.

z. E. $\frac{1}{2}$ AB = 2°7′
DC = 29

243
54

△ ABC 7 83′
Zahl der Seiten 5

Inhalt des V Eckes = 39°15′

Der 2. Zusatz.

Tab. XIII. Fig. 102. 159. Daher ist ein Reguläres Viel-Ecke einem Triangel gleich, dessen Grund-Linie so groß ist wie die Peripherie des gantzen Viel-Eckes, die Höhe aber so groß als die Höhe CD eines von den Triangeln, in welche es aus dem Mittel-Puncte C zertheilet worden (§. 153).

Der 3. Zusatz.

160. Wenn man die Seiten des Viel-Eckes, so in einem Circul beschrieben worden, unendlich klein annimmet, so werden sie sich endlich in der Peripherie des Circuls verlieren. Und Tab. XII. Fig. 101. alsdenn wird die Höhe der Triangel CD mit dem Radio BC übereinkommen. Derowegen ist der Circul einem Triangel gleich, dessen Grundlinie so groß ist als die Peripherie des Circuls, die Höhe aber dem Radio desselben geichet (§. 159).

Der 4. Zusatz.

Tab. XIII. Fig. 103. 161. Der Ausschnitt eines Circuls ACB ist also einem Triangel gleich, dessen Grund-

Linie

Linie so groß ist als der Bogen AB, die Höhe aber so groß als der Radius AC.

Der 5. Zusatz.

162. Wenn also die Peripherie und der Diameter eines Circuls gegeben werden, so kan man den Inhalt finden, wenn jene durch den vierdten Theil von diesem multipliciret wird.

Anmerckung.

163. Es haben sich von alten Zeiten her viele unterwunden die wahre Verhältnis des Diametri eines Circuls zu seiner Peripherie zu erfinden: allein es ist noch keinem gelungen / unerachtet heute zu Tage die Kunst zu erfinden bey den Mathematicis sehr hoch gestiegen. Unterdessen haben sich einige mit gutem Fortgange bemühet eine Verhältnis auszurechnen / die bey nahe zutrift. Archimedes hat in seinem Büchlein von der Circul-Messung in dem anderen Lehrsatze zu erst erwiesen / daß der Diameter eines Circuls zu seiner Peripherie sich bey nahe verhalte wie 7 zu 22. Weil aber diese Verhältnis in grossen Circuln etwas zu viel bringet: haben andere eine genauere gesuchet. Niemand aber hat sich in diesem Stücke mehr Mühe gegeben als Ludolph von Cölln / welcher endlich heraus gebracht / daß / wenn der Diameter des Circuls 100 000 000 000 000 000 000 000 ist / die Peripherie bey nahe 315 159 264 358 979 323 846 sey. Allein da diese Zahlen im Rechnen viel zu weitläuftig sind / nimmet man nur beyderseits die ersten drey Ziffern und setzet die Verhältnis des Diametri zu der Peripherie des Circuls wie 100 zu 314: in welcher Ptolemæus, Vieta, Hugenius und Ludolph von Cölln überein kommen. In kleinen Zahlen ist keine genauere Verhältnis / als die Adrianus Metius gegeben / wie 113 zu 355. Wie dergleichen Verhältnisse gefunden werden / zeige ich in meinen Elementis Geometriæ §. 402. seq. Der Herr von Leibnitz hat den Inhalt des Circuls durch eine Reihe unendlicher Brüche in den Leipziger-Actis A. 1682 p. 44. zu erst ausgedrucket: massen er gefunden / daß wenn das Qvadrat des Diametri 1 ist / der Inhalt des Circuls $1 - \frac{1}{3} + \frac{1}{5} - \frac{1}{7} + \frac{1}{9} - \frac{1}{11} + \frac{1}{13} - \frac{1}{15} + \frac{1}{17} - \frac{1}{19}$ &c. seyn müsse. Wie solches zu finden / zeige ich unten in der Alge-

Algebra. Wir wollen so lange die Verhältnis des Diametri zu der Peripherie eines Circuls wie 100 zu 314 annehmen/ biß wir unten in der Trigonometrie die Gelegenheit haben solches auf eine leichte Art zu erweisen. Daß aber alle Diametri zu ihren Peripherien einerley Verhältnis haben/ ist leicht zu begreiffen. Denn wenn in verschiedenen Circuln die Diametri zu ihren Peripherien verschiedene Verhältnis hätten; könten sie dadurch von einander unterschieden werden/ und daher unmöglich einander ähnlich seyn: welches doch oben erwiesen worden (§. 53).

Der 20. Lehrsatz.

164. Der Inhalt des Circuls verhält sich zum Qvadrat seines Diametri bey nahe wie 785 zu 1000.

Beweiß.

Wenn der Diameter 100 Theile hat, bekommet die Peripherie 314 (§. 163), und also ist der Inhalt des Circuls 7850 (§. 162), das Qvadrat des Diametri aber 10000 (§. 88 *Arithm.*): folgends verhält sich jener zu diesem wie 7850 zu 10000, das ist, wenn man beyderseits mit 10 dividiret, wie 785 zu 1000 (§. 75 *Arithm.*). W. Z. E.

Der 21. Lehrsatz.

165. Die Flächen der Circul verhalten sich gegen einander wie die Qvadrate ihrer Diametrorum.

Beweiß.

Wie die Fläche des einen Circuls zu dem Qvadrate seines Diametri, so verhält sich die Fläche des anderen Circuls zu dem Qvadrate seines Diametri (§. 164). Derowegen verhält sich auch die Fläche des einen Circuls zu

der

der Fläche des anderen wie das Qvadrat des einen Diametri zu dem Qvadrate des anderen (§. 111 *Arithm.*). W. Z. E.

Die 39. Aufgabe.

166. Es wird gegeben der Diameter des Circuls, man sol die Peripherie finden.

Auflösung.

Suchet zu 100, 314 und dem gegebenen Diametro die vierdte Proportional-Zahl (§. 113 *Arithm.*). Diese ist die verlangte Peripherie (§. 163).

Es sey der Diameter 56'. Sprechet.

100 — 314 — 56

56

1884

1570

17°5'8''4''' Peripherie des Circuls.

Die 40. Aufgabe.

167. Es wird gegeben die Peripherie des Circuls (17584'''), man sol den Diametrum finden.

Auflösung.

Suchet zu 314, 100 und der gegebenen Peripherie 17584''' die vierdte Proportional-Zahl (§. 113 *Arithm.*) so kommet der verlangte Diameter heraus (§. 163).

314 — 100 — 17584

100

1758400

78
702
1758400 (5°6'0''0''' Diameter.
3444
333
33

Die 41. Aufgabe.

168 Es wird gegeben der Diameter (oder die Peripherie) des Circuls man sol den Inhalt desselben finden.

Auflösung.

1. Suchet erstlich die Peripherie (§. 166) (oder den Diametrum (§. 167).)
2. Multipliciret die Peripherie durch den vierdten Theil des Diametri (§. 162).

Z. E. Es sey der Diameter 5600''', so ist die Peripherie 17584''' folgends der Inhalt des Circuls 24617600'''.

Anders.

Multipliciret den Diametrum (56') durch sich selbst und suchet zu 1000, 785 und dem gefundenen Qvadrate des Diametri 3136 die vierdte Proportional-Zahl 24617600'' (§. 113 *Arithm.*) so habet ihr den verlangten Inhalt des Circuls (§. 164).

Die

Die 42. Aufgabe.

169. Es wird gegeben der Inhalt des Circuls/ man sol den Diametrum finden.

Auflösung.

1. Suchet zu 785 und 1000 und dem gegebenen Inhalt des Circuls 246176'' die vierdte Proportional-Zahl 313600'' (§. 113 *Arithm.*).
2. Hieraus ziehet die Quadrat-Wurtzel (§. 97 *Arithm.*) 56', diese ist der verlangte Diameter (§. 164).

Zusatz.

170. Wollet ihr die Peripherie wissen, so könnet ihr, nach dem der Diameter bekand worden, dieselbe durch die 39 Aufgabe (§. 166) suchen.

Die 43. Aufgabe.

171. Es wird gegeben der Radius des Circuls AC (6') und die Grösse des Bogens AB (6°) man sol den Inhalt des Ausschnittes oder Sectoris ABC finden. Tab. XIII. Fig. 103.

Auflösung.

1. Suchet zu 100, 314 und dem Radio AC die vierdte Proportional-Zahl (§. 113 *Arithm.*). Diese ist die halbe Peripherie (§. 163 *Geom.* & §. 75 *Arithm.*).
2. Suchet ferner zu 180°, dem gegebenen Bogen 6° und der gefundenen halben Peripherie 1884''' die vierdte Proportional-

Zahl

Zahl $62\frac{4}{5}'''$ (§. 113 *Arithm.*) so ist euch der Bogen AB in Linien bekand.

3. Diese multipliciret durch den vierdten Theil des Diametri $300'''$, so kommet der Inhalt des Ausschnittes ABC $18840'''$ heraus (§. 161. 156).

Der 22. Lehrsatz.

Tab. XIII. Fig. 104. 172. In einem rechtwincklichten Triangel ABC ist das Qvadrat ACFG der grösten Seite AC den Qvadraten BCED und ABIH der beyden übrigen Seiten BC und AB gleich.

Beweiß.

Man ziehe die Linien AE und BF, ingleichen BK mit AG parallel. Weil der Triangel BCF mit dem Rectangulo LCFK eine Grundlinie CF hat und mit ihm zwischen den beyden Parallel-Linien CF, und BK stehet, so ist er die Helfte von demselben (§. 154). Eben so weil der Triangel ACE mit dem Qvadrate BCED eine Grundlinie CE hat und zwischen den beyden Parallel-Linien AD und CE stehet, ist er die Helfte von demselben (§. 143 154). Nun ist CF = AC und BC = CE (§. 22) und der Winckel ACE dem Winckel BCF gleich (§. 30 *Arithm.*) weil nemlich ACF = BCE = 90° (§. 22. 56). Derowegen sind die gantzen Triangel ACE und BCF (§. 70), folgends auch das Qvadrat BDEC und das Rectangulum LCFK einander gleich (§. 32 *Ar.*).

Da

Da nun auf gleiche Weise erwiesen wird, daß das Qvadrat AHIB dem Rectangulo ALKG gleich sey; so ist klar, daß die beyden Qvadrate AHIB und BCDE zusammen genommen dem Qvadrate AGFC gleich sind. W. Z. E.

Anmerckung.

173. Dieser Lehrsatz wird von seinem Erfinder Pythagora der Pythagorische Lehrsatz und wegen seines vortreflichen Nutzens durch die gantze Mathematic von einigen Magister Matheseos genennet.

Die 44. Aufgabe.

174. Ein Qvadrat zu machen, welches so groß ist wie zwey oder mehrere andere zusammen genommen.

Auflösung.

1. Setzet die Seiten der beyden Qvadrate AB und BC rechtwincklicht zusammen, (§. 95. 119). Tab. XIII. Fig. 105.
2. Ziehet die Linie AC, so habet ihr die Seite des Qvadrates, welches so groß ist wie die anderen beyde zusammen, (§. 172).
3. Richtet auf AC die Seite des dritten Qvadrates AD perpendicular auf, (§. *cit.*) und
4. Ziehet die Linie DC, so habet ihr die Seite eines Qvadrates, welches so groß ist als die drey Qvadrate zusammen (§. 172) u. s. w.

Der 23. Lehrsatz.

175. Wenn zwey Parallelogramma ABDC und BEFD einerley Höhe AC haben / verhal- Tab. XIII. Fig. 106.

halten sie sich gegen einander wie ihre Grundlinien CD und DF: hingegen wie ihre Höhen, wenn die Grundlinien gleich sind.

Beweiß.

Den Inhalt des Rectanguli AD bekommet man, wenn man seine Grundlinie CD durch AC multipliciret; hingegen den Inhalt des Rectanguli BF, wenn seine Grund-Linie DF durch AC multipliciret wird (§. 151). Also verhalten sich die beyden Rectangula wie die Producte aus AC in CD und aus AC in DF, das ist, wie CD zu DF (§. 74 *Arithm.*): Welches das erste war.

Auf eben solche Art wird erwiesen, daß, wenn die Grund-Linien gleich sind, die Rectangula sich wie die Höhen verhalten: welches das andere war.

Zusatz.

176. Weil jeder Triangel als die Helfte eines parallelogrammi betrachtet werden kan (§. 154); so müssen auch die Triangel von gleicher Höhe sich wie ihre Grundlinien; und die auf gleichen Grundlinien wie ihre Höhen verhalten.

Die 45. Aufgabe.

Tab. XIII. Fig. 107. 177. Ein Parallelogrammum ABEC aus einem gegebenen Puncte D in zwey gleiche Theile zu theilen.

Auf-

Auflösung.

Machet EF = AD und ziehet die Linie DF, so sind die beyden Trapezia ADFC und DBEF einander gleich.

Beweiß.

Die Triangel ABC und BCE sind einander gleich (§. 142). Nun ist ferner o = x und y = u (§. 97) und FC = DB. Derowegen ist auch Δ DBG = Δ GCF (§. 71) folgends das Trapezium ACFD dem Trapezio DFEB gleich. W. Z. E.

Die 46. Aufgabe.

178. Es wird gegeben der Inhalt eines Triangels (36′) und seine Grundlinie (18′), man sol die Höhe finden.

Auflösung.

Durch die halbe Grundlinie (9′) dividiret den Inhalt des Triangels (36′), so kommet die Höhe (4′) heraus (§. 156).

Die 47. Aufgabe.

179. Ein Trapezium ABCD in zwey gleiche Theile zu theilen. Tab. XIII. Fig. 108.

Auflösung.

1. Ziehet die Diagonal-Linie AD und suchet den Inhalt der beyden Triangel ACD und ABD (§. 156).
2. Den kleineren ACD ziehet von dem halben Inhalte der gantzen Figur, das ist, der halben Summe gedachter Triangel ab, so kom-

kommet die Grösse des Triangels heraus, welcher noch von ABD weggenommen werden muß, damit die beyden Theile des Trapezii einander gleich werden.

3. Nehmet AD zur Grundlinie dieses Triangels an, und suchet seine Höhe (§. 178).
4. Ziehet in dieser Weite mit AD eine Parallel-Linie und mercket den Punct E, wo sie AB durchschneidet.
5. Endlich ziehet die Linie ED, so sind die beyden Theile EBD und EACD einander gleich.

Exempel.

AD = 235′′ AD = 235′′

½CG = 37 ½BF = 121

1645 235

705 470

235

ΔACD 8695′′ 28435′′

ΔABD

ΔACD 8695

Inhalt des Trapezii 37130′′

Der halbe Inhalt 18.5.65′′

ΔACD 8695

ΔAED 987000′′′ (84′′ HE.

½AD 1175′′′) 9400

4700

4700

0

Die

Die 48. Aufgabe.

180. Eine jede geradelinichte Figur in so viel Theile zu theilen / als man begehret.

Auflösung.

1. Rechnet den Inhalt der Figur aus (§. 157) und theilet ihn in die begehrten Theile, z. E. in drey. Tab. XIX. Fig. *

2. Den Inhalt des Triangels AED ziehet von dem dritten Theile der Figur ab und was übrig bleibet, dividiret durch $\frac{1}{2}$AD, so kommet die Höhe des Triangels ADI heraus, den man noch zu AED hinzusetzen muß, damit AEDI der dritte Theil der Figur wird (§. 178).

3. In der Weite dieser Höhe ziehet mit DA eine Parallel-Linie, welche AB in I durchschneidet; so könnet ihr die Linie DI ziehen.

4. Halbiret den dritten Theil der Figur und dividiret die Helffte durch $\frac{1}{2}$DI; so kommet die Höhe des Triangels DIK heraus, der dem sechsten Theile der Figur gleich ist.

5. In der Weite gedachter Höhe ziehet mit DI eine Parallel-Linie, damit sich der Punct K giebet.

6. Den sechsten Theil der Figur dividiret durch $\frac{1}{2}$DK und in der Weite des Quotienten ziehet eine Linie mit DK parallel, damit ihr den Punct L findet, und folgends die Linie LK ziehen könnet, welche den anderen Theil DIKL abschneidet, und zugleich den dritten LKBC giebet.

Z. E. Es sey AD 516″, AC 580″, EH 154″, BG 315″, DF 375″; so ist AED 39732″, ABC 91350″, ADC 108750″ und daher die gantze Figur 239832″, der dritte Theil 79944″, der sechste 39972″, die Höhe des Δ DIA 156″, des ΔDIK oder KID 151″, und des ΔDKL 139″.

Anmerckung.

181. Wenn die Eintheilung auf dem Papiere geschehen/ so werden auf dem Felde die Puncte I, K und L durch die Grösse der Linien AI, IK und DL leicht gefunden.

Der 24. Lehrsatz.

182. Wenn in geradelinichten Figuren die gleichnahmige Winckel einander gleich sind und die Linien/ so sie einschliessen, beyderseits einerley Verhältnis haben; so sind sie einander ähnlich: und wenn sie ähnlich sind/ so hat es mit den Winckeln und Linien die gemeldete Beschaffenheit.

Beweiß.

Die geradelinichte Figuren können nicht anders als durch die Grösse der gleichnahmigen Winckel und durch die Verhältnis der Seiten, so sie einschliessen, von einander unterschieden werden: denn sonst lässet sich nichts deutlich in ihnen begreiffen. Wenn nun die Winckel einerley Grösse und die Seiten, so sie einschliessen, einerley Verhältnis haben / so kommen die Sachen überein, wo durch sie von einander zu unterscheiden sind. Derowegen sind sie einander ähnlich (3. 5): welches das erste war.

Wenn

Wenn zwey Figuren einander ähnlich sind, so kommen die Sachen mit einander überein, wodurch sie von einander zu unterscheiden sind (§. 5). Nun werden die geradelinichte Figuren durch die Grösse der gleichnahmigen Winckel und die Verhältnis der Seiten, so sie einschliessen, unterschieden. Derowegen muß die Grösse der Winckel und die Verhältnis der Seiten beyderseits einerley seyn: welches das andere war.

Der 25. Lehrsatz.

183. Wenn in zweyen Triangeln BAC und DAE, B=D und C=E; so ist BA: AC=DA: AE und AB: BC=AD: DE und wenn hingegen die Seiten proportional sind, so sind auch die gleichnahmigen Winckel gleich. Tab. XIV. Fig. 112.

Beweiß.

Weil B=D und C=E, und aus zwey gegebenen Winckeln und einer Seite sich der Triangel beschreiben lässet (§. 81); so werden die Triangel ABC und ADE auf gleiche Art erzeuget. Derowegen sind sie einander ähnlich (§. 52); folgends BA: AC = AD: AE und AB: BC = AD: DE (§. 182). Welches das erste war.

Weil die drey Seiten des einen Triangels proportional sind den drey Seiten des anderen, und aus drey Seiten sich ein Triangel beschreiben lässet (§. 76); so werden die Trian-

gel ABC und ADE auf gleiche Art erzeuget. Derowegen sind sie einander ähnlich (§. 52), und also die gleichnahmigen Winckel einander gleich (§. 182): welches das andere war.

Der 26. Lehrsatz.

Tab. XIII. Fig. 109.

184. Wenn in einem Triangel ABC eine Linie DE mit der Grundlinie BC parallel gezogen wird/ so verhält sich AD zu AE wie BD zu EC, und wie AB zu AC.

Beweiß.

Weil $\triangle DBE = \triangle DCE$ (§. 153); so hat ADE zu beyden einerley Verhältnis (§. 72 *Arithm.*). Nun ist $\triangle ADE : \triangle DEB = AD : DB$ und $\triangle ADE : \triangle EDC = AE : EC$ (§. 176). Derowegen ist $AD : DB = AE : EC$ (§. 70 *Arithm.*), folgends $AD : AE = DB : EC$ (§. 111 *Arithm.*): welches das erste war.

Weil DE mit BC parallel; so ist $ADE \sim ABC$ (§. 97); folgends $AD : AE = AB : AC$ (§. 183): welches das andere war.

Anmerckung.

185. Wegen der Aehnlichkeit der $\triangle\triangle$ ADE und ABC ist auch $AD : DE = AB : BC$ und $AE : DE = AC : CB$ (§. 182)/ und daher $AD : AB = DE : BC$ und $AE : AC = DE : CB$ (§. 111 *Arithm.*)/ folgends $AD : AB = AE : AC$ (§. 70 *Arithm.*).

Die 49. Aufgabe.

Tab. XIV. Fig. 140.

186. Zu zwey gegebenen Linien AB und AC die dritte Proportional-Linie zu finden.

Auflösung.

1. Machet nach Gefallen einen Winckel EAD und

2. Tra-

2. Traget aus A in B die Linie AB; aus A in C, ingleichen aus B in D die Linie AC.
3. Ziehet von B in C eine gerade Linie CB und aus D die Linie DE mit CB parallel, welches geschiehet, wenn ihr (§. 69) den Winckel EDF dem Winckel CBD gleich machet; so ist CE die verlangte dritte Proportional-Linie (§. 184).

Die 50. Aufgabe.

187. Zu drey gegebenen Linien AB, AC und BD die vierdte Proportional-Linie zu finden. Tab. XIV. Fig. 111.

Auflösung.

1. Machet nach Belieben einen Winckel EAD.
2. Traget aus A in B die Linie AB, aus A in C die Linie AC und aus B in D die Linie BD.
3. Von B in C ziehet eine gerade Linie, und
4. Aus D eine andere DE mit CB parallel, wie in der vorhergehenden Aufgabe: so ist CE die verlangte vierdte Proportional-Linie (§. 184).

Der 27. Lehrsatz.

188. Wenn in zweyen Triangeln ABC und ADE, B=D und AB:BC=AD:DE; so ist auch A=A und C=E, und BA:AC=DA:AE. Tab. XIV. Fig. 112.

Beweiß.

Weil B=D und AB:BC=AD:DE, und aus einem Winckel mit den beyden Seiten,

die ihn einschliessen, sich ein Triangel beschreiben lässet (§. 79); so werden die Triangel ABC und ADE auf gleiche Art erzeuget. Derowegen sind sie einander ähnlich (§. 52); folgends A = A, C = E und BA : AC = DA : AE (§. 182). W. Z. E.

Anmerckung.

189. Die Lehrsätze von der Aehnlichkeit der Triangel sind von den nützlichsten in der gantzen Mathematick/ und dienen zu den meisten Erfindungen/ die man in derselben haben kan. Auch die vornehmste Ausübung der Geometrie auf dem Felde beruhet auf denselben/ wie bald mit mehrerem erhellen sol.

Die 51. Aufgabe.

Tab. XIV. Fig. 113.

190. Eine gerade Linie AB in so viel gleiche Theile zu theilen/ als man verlanget.

Auflösung.

1. Traget nach Belieben auf eine Linie CD so viel gleiche Theile, als die Linie AB bekommen sol, z. E. fünfe.
2. Setzet auf CD einen gleichseitigen Triangel (§. 74).
3. Traget aus E in A und aus E in B die Linie AB.
4. Endlich ziehet gegen den ersten Theilungs-Punct G aus der Spitze des Triangels E die Linie EG, so ist AF der fünfte Theil von der gegebenen Linie AB.

Beweiß.

Weil EA : EB = EC : ED; so ist A = C

und

und EA : AB = EC : CD (§. 188). Nun ist EC = CD : derowegen ist auch EA = AB. Weil nun ferner EA : AF = EC : CG (§. 183), das ist, AB : AF = CD : CG (§. 71 *Arithm.*) und CG = $\frac{1}{2}$ CD, so ist auch AF = $\frac{1}{2}$ AB. W. Z. E.

Die 52. Aufgabe.

191. Eine gerade Linie AB nach der Proportion einzutheilen/ nach welcher eine andere CD eingetheilet worden. Tab. XIV. Fig. 114.

Auflösung.

1. Beschreibet auf die eingetheilete Linie CD einen gleichseitigen Triangel (§. 74).
2. Traget aus E in A und B die gegebene Linie AB.
3. Ziehet aus der Spitze des Triangels E an die Theilungs-Puncte G, I die Linien EG, EI. Diese theilen die gegebene Linie AB in F und H nach der gehörigen Proportion.

Beweiß.

Der Beweiß ist wie in der vorhergehenden Aufgabe.

Anmerckung.

192. Diese Aufgabe hat viel Nutzen in der Bau-Kunst und Fortification/ sonderlich wenn man einen vorgegebenen Riß nach belieben vergrössern oder verkleinern sol.

Die 53. Aufgabe.

193. Einen verjüngten Maaß-Stab zu verfertigen. Tab. XIV. Fig. 115.

Auflösung.

1. Ziehet eine Linie AE und traget darauf 10 gleiche Theile von beliebter Grösse aus A in B, und denn ferner den Raum AB, so viel mahl euch beliebet.
2. Richtet in A von gefälliger Länge eine Perpendicular-Linie AC auf (§. 119), und theilet sie in 10 gleiche Theile.
3. Durch jeden Theilungs-Punct ziehet mit AE eine Parallel-Linie, und
4. Traget auf die obere CD eben die Theile, welche sich auf AB befinden.
5. Ziehet oben 10 und unten 9, oben 9 und unten 8, oben 8 und unten 7, oben 7 und unten 6 u. s. w. mit geraden Linien zusammen.

Ich sage, wenn AB eine Ruthe ist, so sind die Theile B1, 1.2, 2.3 u. s. w. Schuhe: Hingegen 9. 9 ein Zoll, 8. 8 zwey Zoll, 7. 7 drey Zoll, 6. 6 vier Zoll, 5. 5 fünff Zoll, u. s. w.

Beweiß.

Weil 10 Schuh eine Ruthe machen (§. 10) so ist klar, daß die Theile auf der Linie AB Schuhe sind. Daß aber 9. 9 ein Zoll, 8. 8 zwey Zoll, 7. 7 drey Zoll sind, u. s. w. erweiset man also. Dieweil 9. 9 mit A 9 parallel ist, so verhält sich wie C9 zu AC, so 9. 9 zu A9 (§. 185). Nun ist $C9 = \frac{1}{10}$ AC. Derowegen ist auch $9.9 = \frac{1}{10}$ A9, folgends ein Zoll, u. s. w. W. Z. E.

Zu-

Zusatz.

194. Wenn man nun den Zirckel auf die dritte oder siebende Linie setzet, und ihn biß zu der Linie aufthut/ die unten aus dem fünften Schuhe gezogen ist; so hat man über 5 Schuhe noch 3 oder 7 Zoll, u.s.w.

Die 54. Aufgabe.

195. Die Weite zweyer Oerter A und B zu finden/ zu denen beyden man aus einem angenommenen Stande kommen kan. Tab. XV. Fig. 116.

Auflösung.

1. Setzet das Meß-Tischlein in D und erwehlet auf demselben einen Punct c.
2. Von demselben visiret durch die Dioptern in A und ziehet die Linie ca.
3. Gleichergestalt visiret in B und ziehet die Linie cb.
4. Messet mit der Ruthen die Linien cA und cB, und
5. Traget dieselben von dem verjüngten Maaß-Stabe (§. 194) aus c in a und b. Endlich
6. Messet die Linie ab auf dem verjüngten Maaß-Stabe, so habet ihr die Grösse der verlangten Weite AB.

Beweiß.

Denn weil der Winckel c beyden Triangeln acb und AcB gemein ist, und die Seiten, so ihn einschliessen, proportional sind; so kan ich auch sagen wie ca zu cA, so verhält sich ab zu AB (§. 188). Nun hält ca so

viel auf dem verjüngten Maaß-Stabe als cA auf dem Grossen: Derowegen muß auch ab so viel auf dem verjüngten Maaß-Stabe halten, als AB auf dem grossen. W. Z. E.

Eine andere Auflösung.

1. Setzet das Instrument in D und messet den Winckel A c B (§. 64).
2. Messet ferner die Linien c A und c B.
3. Construiret durch Hülffe des Transporteurs und verjüngten Maaß-Stabes einen Triangel a c b (§. 79).
4. Messet die Linie a b auf dem verjüngten Maaß-Stabe (§. 194); so wisset ihr, wie viel Ruthen, Schuhe und Zolle die Linie AB hält.

Beweiß.

Der Beweiß ist eben so wie in der ersten Auflösung.

Die 55. Aufgabe.

Tab. XV. Fig. 117. 196. Die Weite zweyer Oerter A und B zu messen/ zu deren einem A man nur kommen kan.

Auflösung.

1. Setzet das Meß-Tischlein in einen nach Belieben erwehlten Stand C und visiret aus dem Punct c nach beyden Oertern A und B.
2. Messet die Weite eures Standes C von dem Orte A, zu welchem ihr kommen könnet.

3. und traget sie von dem verjüngten Maaß-Stabe (§. 194) aus c in a.
4. Gehet mit eurem Tischlein biß in A und setzet es dergestalt nieder, daß der Punct a in A stehet, und ihr durch die Dioptern nach der Linie a c den in C eingesteckten Stab sehen könnet.
5. Visiret hierauf durch dieselben aus a in B und ziehet die Linie a b.
6. Endlich messet diese Linie a b auf dem verjüngten Maaß-Stabe (§. 194): so erkennet ihr die Grösse der verlangten Weite AB.

Beweiß.

Weil der Winckel c = C und a = A; so verhält sich wie a c zu AC so a b zu AB (§. 83. Nun hat a c so viel Theile von dem kleinen Maaß-Stabe als AC von dem grossen: Derowegen muß auch a b so viel Theile von dem kleinen, als AB von dem grossen haben.

Eine andere Auflösung.

1. Messet mit dem Instrumente die Winckel C und A (§. 64) und mit der Ruthen die Linie AC (§. 65).
2. Construiret daraus durch Hülffe des Transporteurs und verjüngten Maaß-Stabes einen Triangel a c b (§. 81).
3. Messet auf dem verjüngten Maaß-Stabe die Linie a b, so wisset ihr die verlangte Weite AB.

Beweiß.

Der Beweiß ist wie vorhin.

Die 56. Aufgabe.

197. Die Weite zweyer Oerter AB, zu deren keinem man kommen kan/ zu messen.

Tab. XVI. Fig. 118.

Auflösung.

1. Erwehlet zwey Stände in C und D. In den einen C setzet das Tischlein, in den anderen stecket einen Stab.
2. Aus dem Puncte c visiret durch die Dioptern nach dem Stabe D, ingleichen nach B und A, und ziehet dahin zu auf dem Tischlein Linien.
3. Messet die Weite der beyden Stände CD (§. 65) und traget sie nach dem verjüngten Maaß-Stabe (§. 194) auf das Tischlein aus c in d.
4. Stecket in C einen Stab, und setzet das Tischlein dergestalt in D, daß der Punct d in D kommet, und wenn ihr nach der Linie cd durch die Dioptern visiret, ihr den Stab in C erblicket.
5. Visiret ferner aus d gegen A und B, und ziehet auf dem Tischlein die Linien da und db.
6. Endlich messet auf dem verjüngten Maaß-Stabe ab, so habet ihr die Länge der Weite AB.

Beweiß.

Weil der Winckel d beyden Triangeln dcb und DCB gemein, über dieses auch der Winckel

ckel c dem Winckel C gleich ist; so verhält sich cd zu CD wie bc zu BC (§. 183), wiederumb weil aus gleichmäßiger Ursache der Triangel acd dem Triangel ACD ähnlich ist; so verhält sich cd zu CD wie ac zu AC (§. 183) folgends ist auch bc zu BC wie ac zu AC (§. 70 *Arithm.*). Da nun über dieses der Winckel acb dem Winckel ACB gleich ist, so verhält sich ab zu AB wie ac zu AC (§. 188) oder cd zu CD (§. 70 *Arithm.*). Da nun dc so viel Theile auf dem verjüngten Maaß-Stabe als DC im Grossen hat; so muß auch ab so viel Theile auf dem verjüngten Maaß-Stabe als AB im Grossen haben. W. Z. E.

Eine andere Auflösung.

1. Messet aus dem ersten Stande C die Winckel x und y, und aus dem Stande D die Winckel z und w, (§. 64) so geben ihre Summen die Winckel ACD und BDC. Tab. XVI. Fig. 119.
2. Messet ferner die Stand-Linie CD (§. 65).
3. Traget diese nach dem verjüngten Maaß-Stabe auf das Papier, und construiret mit Hülffe der Winckel x und z + w den Triangel BCD und mit Hülffe der Winckel z und x + y den Triangel ACD (§. 81).
4. Endlich messet auf dem verjüngten Maaß-Stabe die Linie AB, so wisset ihr die verlangte Weite.

Beweiß.

Der Beweiß ist einerley mit dem vorigen.

An-

Anmerckung.

198. Auf gleiche Art kan man die Weite gar vieler Oerter auf einmal messen/ wenn man nemlich aus zwey Ständen gegen jeden visiret.

Die 57. Aufgabe.

Tab. XVII. Fig. 120.

199. Die Höhe eines Ortes AB zu messen/ zu dem man kommen kan.

Auflösung.

1. Erwehlet euch einen Stand in D und richtet das Tischlein vertical, doch so, daß seine untere Seite horizontal sey: welches vermittelst einer Bleywage gar leicht geschehen kan.
2. Die Regel mit den Dioptern leget an dasselbe horizontal, visiret nach dem Orte, dessen Höhe ihr messen wollet, und ziehet die Linie Ec.
3. Kehret an dem Puncte E die Regel mit den Dioptern in die Höhe, biß ihr die Spitze A erblicket, und ziehet auf dem Tischlein die Linie Eb.
4. Messet die Stand-Linie DB (§. 65) und
5. Traget sie von dem verjüngten Maaß-Stabe auf das Tischlein aus E in c (§. 194).
6. Richtet in C ein Perpendicul cb auf (§. 95) und
7. Messet seine Länge auf dem verjüngten Maaß-Stabe (§. 194), so wisset ihr die Höhe CA.

8. Das

8. Dazu addiret die Höhe BC, so kommet die verlangte Höhe AB heraus.

Beweiß.

Der Winckel E ist beyden Triangeln Ecb und ECA gemein : bey c und C sind rechte Winckel : also verhält sich Ec zu EC wie bc zu AC (§. 183). Nun hält Ec so viel auf dem verjüngten Maaß-Stabe wie EC auf dem Grossen. Derowegen muß auch bc so viel auf dem verjüngten Maaß-Stabe wie AC auf dem grossen halten. W. Z. E.

Eine andere Auflösung.

1. Messet den Winckel E (§. 64) und die Standlinie AD, oder CE (§. 65). Tab. XVII.
2. Construiret daraus einen rechtwincklichten Triangel EbC (§. 81. 95). Fig. 121.
3. Messet die Höhe bC auf dem verjüngten Maaß-Stabe, so habet ihr die Höhe BC.
4. Dazu addiret die Höhe des Stativs, so kommet die Höhe AB heraus.

Beweiß.

Der Beweiß ist wie der vorige.

Anmerckung.

200. Man setzet voraus / daß die Linie AD horizontal sey : denn wenn das Instrument an einem erhabenern oder auch niedrigern Orte stünde als die Höhe BA gelegen; so ist es rathsamer daß man auch den Winckel CEA misset und den Triangel CEA im kleinen construiret.

Die 58. Aufgabe.

201. Eine Höhe AB zu messen, zu der man nicht kommen kan.

Auflösung.

Tab. XVII. Fig. 122.

1. Erwehlet 2 Stände in D und E, und visiret wie in der vorhergehenden Aufgabe nach der Spitze A und dem Puncte C, in dem ersten Stande D.
2. Messet die Stand-Linie ED und traget sie aus f in e von dem verjüngten Maaß-Stabe (§. 194).
3. Traget das Tischlein in E dergestalt, daß der Punct e über E kommet und visiret wie vorhin nach dem Puncte C und der Spitze A.
4. Wo die Linie ea die Linie fa durchschneidet, lasset ein Perpendicul ac auf fc herunter fallen (§. 94).
5. Diesen messet auf dem verjüngten Maaß-Stabe, so habet ihr die Höhe AC.
6. Addiret dazu die Höhe BC, so habet ihr die verlangte Höhe AB.

Beweiß.

Der Beweiß ist eben so wie in der vorigen Aufgabe.

Eine andere Auflösung.

Tab. XVII. Fig. 123.

1. Messet in dem ersten Stande D den Winckel F und in dem anderen E den Winckel G (§. 64) und die Stand-Linie ED (§. 65).
2. Diese traget auf das Papier nach dem verjüngten Maaß-Stabe und
3. Construiret darauf durch Hülffe der Winckel G und F einen Triangel fga (§. 81).

4. Ver-

4. Verlängert seine Grund-Linie fg in c und lasset von a ein Perpendicul ac herunter fallen (§. 94).
5. Endlich messet ac auf dem verjüngten Maaß-Stabe (§. 194) und addiret dazu die Höhe des Instrumentes, damit ihr die Winckel gemessen, oder nehmet in acht, was §. 200 erinnert worden: so kommet die verlangte Höhe AB heraus.

Beweiß.

Der Beweiß ist wie in der vorhergehenden Aufgabe.

Die 59. Aufgabe.

202. Eine jede geradelinichte Figur AB CDE, in die man kommen kan, in Grund zu legen. Tab. XVIII. Fig. 124.

Auflösung.

Messet den gantzen Umbfang der Figur AB, BC, CD, DE, EA; ingleichen die Diagonal-Linien AC und AD, so könnet ihr nach dem verjüngten Maaß-Stabe (§. 194) die Figur auf dem Papiere aufzeichnen (§. 144).

Beweiß.

Wenn man eine Figur in Grund leget, so muß man eine kleine Figur zeichnen, in der alle Winckel so groß sind als in der grossen und die Seiten sich eben so gegen einander verhalten wie in der grossen. Wenn man nun für jede Seite der Triangel ABC, ACD, ADE

AD auf dem verjüngten Maaß-Stabe so viel annimmet als sie im grossen ausmachet, so verhalten sich die Seiten in der verjüngten Figur eben so gegen einander wie die Seiten der grossen. Denn wenn AB im grossen 6 ist, so ist sie im kleinen auch 6: wenn im grossen BC 7 ist, so ist sie im kleinen auch 7. Und also verhält sich AB zu BC beyderseits wie 6 zu 7. Derowegen sind auch die Winckel der Triangel in der kleinen Figur so groß wie die Winckel in der grossen (§. 183). Da nun die Winckel der Figur mit den Winckeln der Triangel übereinkommen; so müssen auch alle Winckel in der verjüngten Figur so groß seyn wie in der grossen. W. Z. E.

Anders.

1. Erwehlet euch innerhalb der Figur einen Punct F und setzet dahin das Meß-Tischlein.

Tab. XVIII. Fig. 125.

2. Aus F visiret gegen die Stäbe, welche man in die Ecken der Figur A, B, C, D, E gestecket und ziehet die Linien Fa, Fb, Fc, Fd, Fe.
3. Messet die Linien FA, FB, FC, FD, FE (§. 65) und
4. Eben so groß machet nach dem verjüngten Maaß-Stabe (§. 194) die Linien Fa, Fb, Fc, Fd, Fe.
5. Endlich ziehet die Linien ab, bc, cd, de und ea; so schliesset sich die verlangte Figur.

Beweiß.

In dem Triangel aFb verhält sich Fa zu Fb wie FA zu FB im Triangel AFB und der Winckel F ist beyden Triangeln gemein; derowegen verhält sich auch Fb zu FB wie ba zu BA (§. 188). Eben so wird erwiesen, es verhalte sich wie Fb zu FB so bc zu BC, folgends auch ba zu bc wie AB zu BC (§. 70. III *Arithm.*). Es ist aber auch der Winckel ABC so groß wie der Winckel abc (§. 188). Da nun auf gleiche Weise von allen übrigen Winckeln c, d, e, a erwiesen werden kan, daß sie den Winckeln C, D, E, A gleich sind, und auch von den übrigen Seiten, daß sie sich gegen einander verhalten wie die Seiten CD, DE, EA; so ist klar, daß die grosse Figur im Grund geleget worden. W. Z. E.

Anders.

1. Messet aus F alle Winckel AFB, BFC, CFD, DFE, EFA (§. 64), ingleichen die Linien FA, FB, FC, FD und FE (§. 65).
2. Traget die Winckel auf das Papier (§. 69), ingleichen die Linien nach dem verjüngten Maaß-Stabe (§. 194).
3. Ziehet die Linien ab, bc, cd, ed und ea; so wird die verlangte Figur geschlossen.

Beweiß.

Der Beweiß ist eben wie der vorige.

Noch anders.

Tab. XVIII. Fig. 126.

1. Spannet auf das Tischlein einen Bogen Papier

Papier und beschreibet aus dem Mittel-Punct o einen Circul.

2. Schraubet in demselben einen Stift ein und hänget ein Lineal mit Dioptern darein.

3. Visiret gegen alle Ecken der Figur und mercket die beyden Puncte a und a, b und b, c und c, &c. wo das Lineal den Circul durchschneidet.

4. Messet wie vorhin alle Linien aus dem Mittel-Puncte der Figur biß an die Winckel und traget sie in euer Memorial.

5. Spannet euren Circul mit seinen Eintheilungen nebst einem anderen Bogen Papier auf ein Reißbret, oder leget ihn nebst einem anderen Bogen auf den Tisch. Leget ferner ein Parallel-Lineal an a a, an b b, an c c &c. und thut es so weit auf, biß ihr eben diese Linien auf dem neben liegenden Papiere ziehen könnet.

6. Endlich aus dem Durchschnitte dieser gezogenen Linien o traget von dem verjüngten Maaß-Stabe die auf dem Felde gemessenen Linien (§. 194) und ziehet die Figur vollends aus.

Anmerckung.

203. Diese letztere Methode ist umb deswillen zu loben/ weil man auf ein einiges Papier ein grosses Feld stückweise bringen kan: indem man nur nöthig hat eine Zifer bey den Buchstaben zu setzen/ wo die Winckel eines neuen Stückes angehen/ und/ wenn ein Alphabet aus ist/ ein neues mit anderen Buchstaben anzufangen. Den Beweiß findet man in meinen Elementis Geometriæ §. 345.

Die

Die 60. Aufgabe.

204. Eine Figur A B C D E in Grund zu legen / die man aus zweyen Oertern A und B ganz übersehen kan. Tab. XVIII. Fig. 128.

Auflösung.

1. Setzet euer Tischlein in A und visiret nach allen Ecken der Figur B, C, D und E und ziehet gegen dieselben Linien aus dem Puncte A.
2. Messet die Stand-Linie AB (§. 65) und traget sie nach dem verjüngten Maaß-Stabe (§. 194) auf das Tischlein aus A in b.
3. Traget das Tischlein aus A in B und richtet es dergestalt, daß der Punct b in B kommet und ihr durch die Dioptern des an die Linie b A angelegten Lineals den in A eingesteckten Stab sehen könnet.
4. Visiret nach allen übrigen Ecken der Figur und ziehet gegen dieselbe aus b Linien, welche die vorigen in e, d, c durchschneiden.
5. Endlich ziehet die Linien, e d, d c; so habet ihr die verlangte Figur in Grund geleget.

Beweiß.

Der Beweiß ist fast eben wie in der 56 Aufgabe (§. 197).

Anders.

1. Messet aus A die Winckel CAB, DAC, EAD (§. 64), ingleichen die Linie AB (§. 65), Tab. XVIII. Fig. 128.

65), wie nicht weniger aus B die Winckel EBA, EBD, DBC (§. 64).

2. Ziehet auf dem Papiere eine Linie a b und traget von dem verjüngten Maaß-Stabe die Grösse der Linie AB darauf (§. 194).

3. Traget in a die Winckel CAB, DA[illegible] und EAD; hingegen in b die Winckel EBA, EBD, DBC (§. 69).

4. Endlich ziehet die Puncte a, e, d, c, b mit geraden Linien zusammen; so habet ihr die verlangte Figur in Grund geleget.

Beweiß.

Der Beweiß ist abermahls wie in der 56 Aufgabe (§. 197).

Noch anders.

Tab. XIX. Fig. 127. 130.

1. Setzet die Bouſſole, oder ein Magnet-Käſtlein, deſſen Rand in 360 Grade eingetheilet und gegen die Ende der Mittags-Linie, darauf die Nadel ruhen muß, wenn sie Norden zeiget, mit Dioptern versehen ist, dergestalt in A, daß ihr durch die Dioptern den in B eingesteckten Stab erblicket, und mercket welchen Grad gegen Osten oder Westen die Nadel andeutet.

2. Wendet die Bouſſole gleichergestalt gegen die Stäbe in den übrigen Winckeln der Figur E, D, C und mercket gleicher gestalt die von der abweichenden Nadel in jedem Falle angedeuteten Grade.

3. Gehet mit der Bouſſole in B und visiret durch

durch die Dioptern nach allen Winckeln der Figur E, D, C, A und traget abermahls die Grade, so die von der Mittags-Linie der Bousso!e abweichende Nadel andeutet, in euer Memorial ein.

4. Endlich messet (§. 65) die Stand-Linie AB.
5. Wenn ihr nach Hause kommet, setzet die von eurem Stativ abgeschraubete Bousole auf das Papier und rücket sie so lange biß die Nadel an dem Grade ruhet, welchen sie nach eurem Memorial erreichte, als die Mittags-Linie der Bousole über der Stand-Linie stund; so könnet ihr nach dem verjüngten Maaß-Stabe (§. 194) die Stand-Linie a b auf das Papier tragen.
6. Wenn ihr nun aus a auf gleiche Weise die Linien a e, a d, a c und aus b die Linien b c, b d, b e traget; so könnet ihr durch Zusammenziehung der Puncte b, c, d, e, a die Figur schliessen. Tab. XX. Fig. 131.

Beweiß.

Man darf nur erweisen, daß man auf die vorgeschriebene Weise mit der Bousole die Winckel auf dem Felde messen, und auf das Papier abtragen kan; so ist im übrigen der Beweiß, wie bey den vorhergehenden Auflösungen. Das erstere aber ist gar leichte zu begreiffen. Denn die Magnet-Nadel stehet in dem Puncte A und a immer auf einer Linie, als A K und a k, ich mag die Bousole umb den Punct a oder A drehen, wie ich wil. Wenn nun Tab. XIX. Fig. 129.

die Mittags-Linie der Bouſſole auf AB ſtehet, ſo zeiget die Nadel an, wie viel ihre Mittags-Linie von der wahren Mittags-Linie AK abweichet, das iſt, die Gröſſe des Winckels KAB. Stehet die Mittags-Linie der Bouſſole auf AC, ſo zeiget die Nadel die Gröſſe des Winckels CAK. Stehet ſie auf AD, ſo zeiget die Nadel den Winckel KAD. Wenn man demnach auf dem Papiere die Bouſſole dergeſtalt richtet, daß die Nadel wieder den Winckel K B zeiget, ſo läſt ſich nach ihrer Mittags-Linie die Linie a b ziehen, und auf gleiche Weiſe geben ſich die Linien a c und a d, folgends auch die Winckel b a c und c a d, ſo man ſonſt mit dem Qvadranten zu meſſen pfleget. W. Z. E.

Die 1. Anmerckung.

205. Aus dem Beweiſe iſt abzunehmen/ daß man ohne die Bouſſole durch einen Transporteur auf das Papier tragen kan/ was man auf dem Felde mit jener gemeſſen: Wenn man nemlich eine Linie AK ziehet/ welche die wahre Mittags-Linie vorſtellet/ an dieſelbe den Diameter des Transporteurs anleget und die in dem Memorial notirten Grade abſticht. Nur muß entweder jeder halbe Circul in ſeine 180° beſonders getheilet ſeyn/ oder auf dem Transporteur müſſen die Grade rückwarts biß 360° gezehlet werden.

Die 2. Anmerckung.

206. Die Magnet-Nadel muß aus ſauberem Stahle dünne und lang geſchmiedet werden/ doch niemahls über 6 Zoll ſeyn. Auch weil die Kraft des Magneten ſich nach einer geraden Linie zertheilet/ nirgends durchbrochene Zierathen haben. Es iſt genung/ daß man an einem Magnetiſchen Pole nur den einen Theil der Nadel und zwar etwas langſam ſtreiche/ und wird der Theil der Nadel/ ſo ſich gegen Norden kehren ſol/ auf dem Süder-Pole des Magnetens geſtrichen. Auch muß man niemahls wieder

zurück

zurücke streichen/ weil sonst durch den Strich zurücke wieder die Kraft benommen wird/ die man durch den ersten ihr mitgetheilet. Bey uns/ die wir gegen Norden wohnen/ wird das Nordtheil der Nadel jederzeit schwerer/ wenn es gestrichen worden/als das Süder-Theil. Derowegen muß man es anfangs etwas leichter machen. Der Stift/worauf die Magnet-Nadel ruhet/ kan zwar aus Meßing/ doch mit einer zarten und wohlgehärteten stählernen Spitze gemacht werden/ damit sie recht beweglich sey.

Die 61. Aufgabe.

207. Eine Figur ABCDE in Grund zu legen/ die man gantz umbgehen kan. Tab. XIX. Fig. 130.

Auflösung.

1. Setzet das Tischlein in A und visiret nach den Stäben in B und E, damit ihr den Winckel BAE darauf bekommet.
2. Messet die Linien AB und AE (§. 65) und traget sie nach dem verjüngten Maaß-Stabe (§. 194) auf das Tischlein.
3. Gehet mit dem Tischlein in B und setzet den Punct b in B, visiret wieder zurücke in A, ingleichen von dem neuen Puncte B in C, damit ihr den Winckel CBA auf das Tischlein bekommet.
4. Messet die Linie BC (§. 65) und traget sie auf das Tischlein (§. 194).
5. Wenn ihr die gantze Figur dergestalt umbgehet, so werdet ihr sie in Grund geleget haben.

Beweiß.

Denn alle eure Winckel in der kleinen Figur sind den Winckeln in der grossen gleich und die Linien verhalten sich in der kleinen Fi-

gur eben so wie in der grossen: derowegen ist die kleine Figur der grossen ähnlich (§. 182). W. Z. E.

Anders.

Messet alle Seiten der Figur (§. 65) und drey Winckel weniger als Seiten sind (§. 64) so könnet ihr die Figur in Grund legen (§. 145).

Noch anders.

Tab. XX. Fig. 131.

1. Setzet die Bouſſole in A und richtet ihre Mittags-Linie auf die Linie AB, verzeichnet dabey in euer Memorial, wie viel Grade die Magnet-Nadel davon abweichet, wie in der vorhergehenden Aufgabe (§. 204).
2. Messet die Linie AB und traget sie gleichfals in euer Memorial ein.
3. Umbgehet solcher gestalt die gantze Figur, und zeichnet überall in euer Memorial die Abweichung der Magnet-Nadel von ihrer Mittags-Linie und die Länge derselben Linien, darüber sie ruhet. Und damit ihr die einwarts gebogenen Winckel von den anderen unterscheiden könnet, ziehet nach der Länge des Papieres in eurem Memoriale eine Linie und schreibet diese Winckel zur Lincken, die anderen aber zur Rechten.
4. Ziehet auf dem Papiere eine Linie a b und traget nach dem verjüngten Maaß-Stabe die Linie AB aus eurem Memoriale darauf (§. 194). Setzet auf dieselbe die Mittags-

tags-Linie euerer Bouſſole und rücket das Papier mit derſelben ſo lange, biß die Magnet-Nadel den in euer Memorial auf dem Felde verzeichneten Grad der Abweichung zeiget.

5. Alsdenn laſſet euer Papier unverrückt, und ſetzet den Mittel-Punct der Bouſſole auf den Punct b wendet ſie umb denſelben ſo lange, biß die Magret-Nadel den bey dieſem Puncte auf dem Felde in euer Memorial verzeichneten Abweichungs-Grad zeiget, ſo könnet ihr nach der Mittags-Linie der Bouſſole die Linie bc ziehen und ihre Gröſſe aus dem Memorial durch den verjüngten Maaß-Stab determiniren.

6. Wenn ihr ſo fortfahret, werdet ihr endlich die verlangte Figur auf dem Papiere haben.

Noch anders.

1. Verrichet auf dem Felde alles, wie vorhin, nach der 1. 2 und 3 Regel. Tab. XX. Fig. 132.

2. Ziehet auf dem Papiere mit Bleyweiß Parallel-Linien in beliebiger Weite.

3. Nehmet einen an ein Parallel-Lineal befeſtigten und in ſeine Grade eingetheileten Transporteur. Leget das eine Lineal an eine von gedachten Parallel-Linien HK, und mercket euch auf dem Papiere den Punct z, den der Grad der Abweichung auf dem Felde im Puncte A nach eurem Memoriale im Transporteur berühret, und den Punct

a, wo

a, wo der Mittel-Punct des Transporteurs lieget.

4. Leget das Lineal an die beyden Puncte a und z, und nehmet von dem Maaß-Stabe die Länge der Linie AB, so könnet ihr den Punct b abstecken und die Linie ab ziehen.

5. Lasset das Lineal an einer Parallel-Linie liegen, und schiebet den Mittelpunct des Transporteurs biß in b, stechet durch Hülfe des auf dem Felde in B gefundenen Abweichungs-Grades an dem Transporteur den Punct y ab, so könnet ihr wie vorhin den Punct c finden und folgends die Linie bc ziehen.

6. Wenn ihr so fort fahret, wird sich endlich die gantze Figur geben.

Beweiß.

Der Beweiß ist aus der 60 Aufgabe (§. 204) und seiner ersten Anmerckung (§. 205) leicht abzunehmen. Wenn man nur mercket, daß die Parallel-Linien die Magnet-Nadel über ihrer Mittags-Linie vorstellen.

Die 62. Aufgabe.

208. Ein jedes Feld/ oder einen jeden anderen Platz aus zurechnen.

Auflösung.

1. Leget es zu erst in Grund, nach den vorhergehenden Aufgaben. Darnach

2. Rechnet die Figur aus, nach der 38 Aufgabe (§. 157).

Die

Die 63. Aufgabe.

209. Ein Parallelogrammum, ingleichen einen Triangel in so viel gleiche Theile zu theilen/ als man verlanget. Tab. XXI. Fig. 133. 134.

Auflösung.

1. Theilet die Grund-Linie CD oder CB in so viel gleiche Theile als die Figur eingetheilet werden sol (§. 190).
2. Ziehet aus den Theilungs-Puncten 1. 2. in dem ersten Falle mit der anderen Seite AC Parallel-Linien 1. 1 und 2. 2; in dem anderen Falle aber Linien biß an die Spitze des Triangels A 1 und A 2: so sind beyde Figuren in gleiche Theile getheilet (§. 175. 176).

Die 64. Aufgabe.

210. Zwischen zwey gegebenen Linien AB und BE eine mittlere Proportional-Linie zu finden. Tab. XXI. Fig. 135.

Auflösung.

1. Traget die gegebenen Linien AB und BE auf eine an einander und theilet sie in C in zwey gleiche Theile (§. 120).
2. Beschreibet aus C mit CA einen halben Circul.
3. Richtet aus B die Perpendicular-Linie BD auf (§. 95). Diese ist die verlangte Proportional-Linie.

Beweiß.

Der Winckel ADE ist ein rechter Winckel

ckel (§. 115) ABD ist auch ein rechter Winckel (§. 20). Der Winckel DAB ist beyden Triangeln DAB und DAE gemein. Derowegen ist auch der Winckel ADB dem Winckel DEB gleich (§. 105). Nun ist in dem Triangel DEB der Winckel DBE auch ein rechter Winckel (§. 20). Derowegen verhält sich AB zu BD wie BD zu BE (§. 183). W. Z. E.

Anmerckung.

211. Wenn man für 1 eine Linie annimmet und nach derselben eine gegebene Zahl durch eine andere Linie exprimiret/ so kan man durch diese Aufgabe vermittelst des verjüngten Maaß-Stabes die Qvadrat-Wurtzel ausziehen (§. 90. 21 *Arithm.*).

Die 65. Aufgabe.

Tab. XXI. Fig. 136.

212. Aus der gegebenen Sehne eines Bogens AB und dessen Höhe DE den Diametrum EF, und folgends den Mittel-Punct des Circuls C zu finden.

Auflösung und Beweiß.

1. Suchet zu ED und DB die dritte Proportional-Linie (§. 113 *Arithm.*) so habet ihr DF (§. 210).
2. Addiret zu DF die Höhe des Bogens DE so habet ihr den Diametrum EF.
3. Theilet denselben in 2 gleiche Theile, so habet ihr den Radium EC und folgends den Mittel-Punct C.

W. Z. E.

Z. E. Es sey DE 8′3″ DB 1°6′6″

83 —— 166 —— 166
166 ✗
—— ✗✗
996 ✗✗✗
996 27856 (332″ DF
166 8333 (83 DE
—— 88 ——
27556 415″ EF
2) ——
2075‴ EC

Anmerckung.

213. Diese Aufgabe hat ihren Nutzen in der Bau-Kunst/ wenn man die Eröfnung der Thüren und Fenster mit Bögen schliessen sol.

Die 66. Aufgabe.

214. Aus der gegebenen Sehne eines Bogens AB und seiner Höhe DE den Inhalt des Abschnittes ADBEA zu finden. Tab. XXI. Fig. 137.

Auflösung.

1. Suchet zu erst den Diametrum des Circuls DF (§. 212).
2. Beschreibet damit einen Circul und traget die Sehne AB darein.
3. Messet den Winckel ACB mit dem Transporteur (§. 64) und
4. Suchet alsdenn den Ausschnitt ACBDA (§. 171).
5. Aus der gegebenen Sehne AB und dem Unterscheide EC zwischen der Höhe des Bogens

gens DE und dem Radio DC suchet den Inhalt des Triangels ACB (§. 156).

6. Endlich ziehet den Triangel ACB von dem Ausschnitte ACBDA ab, so bleibet der Abschnitt ADBEA übrig.

Z. E. Es sey AB 600‴, DE 80‴, so ist DF 1205‴, der Bogen AB 60°, und daher der Ausschnitt ACBDA 189630‴. Da nun EC 522‴, AE 300‴; so ist △ ACB 156600‴, folgends der Abschnitt AEBDA 33030‴.

Die 67. Aufgabe.

215. Den Cörperlichen Inhalt eines Cubi oder Würffels und seine Fläche zu finden.

Auflösung.

Der Maaß-Stab des Cörperlichen Inhalts ist eine Cubic-Ruthe, das ist, ein Würffel, der eine Ruthe lang, eine Ruthe dicke, und eine Ruthe breit ist (§. 10). Diese wird eingetheilet in Cubic-Schuhe, in Cubic-Zolle. Jenes sind Würffel, die zur Seite einen Schuhe; diese aber Würffel, die zur Seite einen Zoll haben.

Wenn ihr nun den Cörperlichen Inhalt eines Würffels wissen wollet, so

1. Messet die Seite des Würffels und multipliciret sie mit sich selbst, so habet ihr seine Grundfläche (§. 147. 34).
2. Diese multipliciret weiter durch seine Seite, so kommet der Inhalt des Würffels heraus.
3. Hingegen wenn ihr die Grundfläche mit 6 mul-

multipliciret; so bekommet ihr die Fläche des gantzen Würffels (§. 34).

Exempel.

Seite 34′

34

136

102

Grundfläche 1156′

6

Fläche des 6936′
Würffels

Grundfläche 1156′

Seite 34

462 4

3468

Inhalt des 39304′
Würffels

Beweiß.

Man bilde sich ein, es sey die Seite des Würffels in etliche gleiche Theile eingetheilet. So ist klar, daß so viel Schichten kleiner Würffel heraus kommen, als die Höhe Theile hat, und in jeder Schicht so viel kleine Würffel als Qvadrate in der Grundfläche sind. Derowegen wenn man die Höhe durch die Grundfläche multipliciret, so kommet die Zahl der kleinen Würffel heraus, die der grosse in sich hält. W. Z. E. Tab. XXI. Fig. 138.

Zusatz.

216. Wenn die Seite des Würffels 10 ist, so ist der Cörperliche Inhalt 1000. Derowegen wenn die Seite 1 Ruthe oder 10 Schuhe hält, so sind 1000 schuhige Würffel in dem

grossen enthalten. Und demnach hat die Cubic-Ruthe 1000 Cubic-Schuhe, der Cubic-Schuh 1000 Cubic-Zolle; der Cubic-Zoll 1000 Cubic-Linien.

Der 28. Lehrsatz.

217. Alle Parallelepipeda, Prismata und Cylinder/ welche gleiche Grundflächen und Höhen haben/ sind einander gleich.

Beweiß.

Wenn man ein parallelepipedum, prisma und einen Cylinder in lauter Scheiben zerschneidet, so subtile als man wil; so sind nicht allein alle Scheiben einander gleich (§. 31. 33); sondern wenn zwey Cörper auch gleiche Höhe haben, so können aus einem nicht mehr als aus dem anderen geschnitten werden. Und also fasset ein Cörper so viel Raum in sich als der andere. W. Z. E.

Die 68. Aufgabe.

Tab. XXI. Fig. 139.

218. Den Inhalt eines Parallelepipedi und seine Fläche zu finden.

Auflösung.

1. Multipliciret die Länge AB durch die Breite BC, so habet ihr die Grundfläche ABCE (§. 32. 151).
2. Diese multipliciret ferner durch die Höhe BD, so kommet der verlangte Inhalt heraus.

W. E.

Z. E. Es sey { AB 36′, BC 15′. BD 12′.

Länge AB	36	Grundfl. ABCE	540′
Breite BC	15	Höhe BD	12

180 | 1080
36 | 54

Grundfl. ABCE 540′ | Cörperlicher Inhalt 6°480′

Vor die Fläche.

1. Multipliciret AB in BC, ingleichen AB in BD und BD in BC, so habet ihr die Viera Ecke AD, EB und CD (§. 33. 151).
2. Addiret die drey Vierecke zusammen und multipliciret die Summe durch 2; so bekommet ihr die Fläche des Parallelepipedi heraus (§. 33).

Z. E. AB 36′ BC 15′ | AB 36′ BD 12′ | BC 15′ BD 12′

180	72	30
36	36	15
□EB 540′	□AD 432′	□CD 180′
□AD 432		
□CD 180		
1152′		
2		

2304′ Fläche des Parallelepipedi.

Beweiß.

Der Beweiß ist eben wie in der 67 Aufgabe (§. 215).

Der 29. Lehrsatz.

Tab. XXII. Fig. 140. 219. Ein jedes Parallelepipedum wird durch die Diagonal-Fläche DBFH in zwey gleiche Prismata getheilet.

Beweiß.

Die Diagonal-Linie DB theilet das parallelogrammum ABCD in zwey gleiche Triangel (§. 142). Da nun die beyden Prismata ADBFGH und DBCEFH ausser diesen gleichen Grundflächen auch einerley Höhe DH haben; müssen sie einander gleich seyn (§. 217). W. Z. E.

Die 69. Aufgabe.

220. Den Inhalt eines jeden Prismatis und seine Fläche zu finden.

Auflösung.

Tab. XXII. Fig. 141. 1. Suchet die Grundfläche des Prismatis (§. 151. 155. 156. 157. 158).

2. Multipliciret selbige durch die Höhe, so kommet der verlangte Inhalt heraus.

3. Hingegen multipliciret den Umbfang der gantzen Grundfläche durch eben dieselbe Höhe, so kommet die Fläche ausser den beyden Grundflächen heraus.

4. Wenn ihr nun diese dazu addiret, so habet ihr die gantze Fläche (§. 30).

Z. E.

Z. E. Es sey AB 8′ CD 6′ AE 15′

AB 8′	ABC 24′
½CD 3	AE 15
ABC 24′	120
	24

Inhalt des 360′
Prismatis

BC	91″
BA	80
AC	62
Peripherie	233″
Höhe	150
	11650
	233
Seiten-Fläche	34950″
BAC	2400
HEI	2400
Gantze Fläche	39750″

Beweiß.

Das dreyeckichte Prisma ist die Helfte eines Parallelepipedi, welches mit ihm einerley Höhe, aber eine doppelte Grundfläche hat (§. 219). Wenn man die gantze Grundfläche des Parallelepipedi mit der Höhe multipliciret, so bekommet man seinen Inhalt (§. 218). Derowegen wenn man die Helfte von der Grund-

fläche des Parallelepipedi, das ist, die Grundfläche des dreyeckichten Prismatis durch die Höhe multipliciret, so muß die Helfte des Parallelepipedi, das ist, der Inhalt des Prismatis heraus kommen. Alle übrigen Prismata lassen sich in dreyeckichte zertheilen, und also gilt auch von ihnen, was von den dreyeckichten erwiesen worden.

Die 70. Aufgabe.

221. Aus der gegebenen Höhe eines Cylinders und dem Diametro desselben seinen Inhalt und seine Fläche zu finden.

Auflösung.

1. Suchet die Grundfläche des Cylinders (§. 168).
2. Multipliciret selbige durch seine Höhe, so habet ihr den verlangten Inhalt.
3. Hingegen die Peripherie multipliciret durch eben dieselbe Höhe, so kommet die Fläche ohne die beyden Grundflächen heraus.
4. Wenn ihr nun die beyden Grundflächen dazu addiret; so ist die Summe die verlangte Fläche des Cylinders.

Tab. XXII. Fig. 142. Z. E. Es sey der Diameter AB 560′′, die Höhe BC 892′′, so ist

die Grundfl.	246176''	Periph.	17584'''
die Höhe BC	892''	BC	8920
	492352		351680
	2215584		158256
	1969408		140672
Inhalt des Cylinders.	219588992''		1568449280'''
			24617600
			24617600
		Fläche	2060844480'''

Beweiß.

Weil der Circul ein Regulâres Viel-Ecke ist, so unzehlig viel Seiten hat, so kan man den Cylinder als ein Prisma ansehen, welches unzehlig viel Seiten hat. Und dannenhero wird sein Inhalt gefunden, wenn seine Grundfläche durch die Höhe, die Fläche aber, wenn die Peripherie der Grundfläche in eben diese Höhe multipliciret wird (§. 220). W. Z. E.

Der 30. Lehrsatz.

222. Wenn eine Pyramide ABCD dergestalt durchschnitten wird / daß der Durchschnitt abc der Grundfläche ABC parallel ist; so ist auch die Figur abc der anderen ABC ähnlich. Tab. XXII. Fig. *

Beweiß.

Weil ab mit AB parallel; so ist Da:DA =ab:AB (§. 185). Eben deßwegen ist Da:

DA = ac : AC, folgends ab : AB = ac : AC (§. 70 *Arithm.*) und daher ab : ac = AB : AC (§. 111 *Arithm.*). Da man nun auf gleiche Art erweiset, daß ac : bc = AC : BC; so sind die △△ abc und ABC ähnlich (§. 183), folgends in anderen Fällen die Figuren, die aus ihnen zusammen gesetzt werden (§. 52). W. Z. E.

Tab. XXII. Fig. 143.

Der 31. Lehrsatz.

223. Pyramiden und Kegel, die gleiche Grundflächen und Höhen haben, sind einander gleich.

Beweiß.

Es sey ABC eine Seiten-Fläche von einer Pyramide, und DEF von der anderen, BC und EF in einer Linie BF, die Spitzen A und D mit BF in einer Fläche; so ist AM = DO und BC = EF. Nun ziehe man GK mit BF und AD parallel, so ist auch AL = DN (§. 25) und AG : AB = GH : BC = AL : AM (§. 184. 185). Eben so wird erwiesen, daß DN : DO = IK : EF. Da nun GH : BC = IK : EF (§. 70 *Arithm.*), das ist, GH : IK = BC : EF (§. 111 *Arithm.*) und BC = EF; so ist GH = IK. (§. 66 *Ar.*). Weil eben dergleichen in allen übrigen Flächen, welche die Pyramide einschliessen, erwiesen werden kan, und wegen der Aehnlichkeit der Durchschnitte mit ihren Grundflächen (§. 222) die gleichnahmigen Winckel einander gleich sind (§. 182): so müssen die Durchschnitte in beyden Pyramiden von gleicher Grösse seyn, wenn sie in gleicher Höhe geschehen (§. 50).

50). Da aber die gantze Höhen der Pyramiden AM und DO von gleicher Grösse sind, kan man in einer nicht mehr Durchschnitte haben als in der anderen. Und demnach sind die Pyramiden einander gleich : welches das erste war.

Wenn man die Triangel ABC und DEF für die Durchschnitte zweyer Kegel annimmet, dadurch sie von der Spitze biß durch die Grundfläche in zwey gleiche Theile getheilet werden ; so sind GH und IK die Diametri der Circul, welche aus den mit den Grundflächen parallel geschehenen Durchschnitten entstehen, (§. 36) und also ist abermahl klar, daß diese Circul und folgends die gantzen Kegel einander gleich seyn müssen : welches das andere war.

Der 32. Lehrsatz.

224. Ein jedes dreyeckichtes Prisma kan in drey gleiche Pyramiden getheilet werden. Tab. XXII. Fig. 144.

Beweiß.

Die Pyramiden ADEF und ACBE haben einerley Höhe BE und gleiche Grundflächen DEF und ABC (§. 30) : Derowegen sind sie einander gleich (§. 223). Wiederum die Pyramiden ACBE und CEFA haben gleiche Grundflächen BCE und CBE (§.142) und einerley Höhe, in dem sie beyde in A zusammen stossen. Derowegen sind sie auch einander gleich (§. 223). Folgends sind alle

drey einander gleich (§. 28 *Arithm.*). W. Z. E.

Anmerckung.

225. Wenn man das *Prisma* aus Holtz verfertigen und auf gehörige Weise schneiden läst / so ist den Anfängern der Beweis leichter zu begreiffen.

Der 1. Zusatz.

226. Eine dreyeckichte Pyramide ist der dritte Theil von einem Prismate, so mit ihr gleiche Grundfläche und gleiche Höhe hat.

Der 2. Zusatz.

227. Weil jedes vieleckichtes Prisma in viele dreyeckichte sich zertheilen läst; so muß eine jede Pyramide der dritte Theil von einem Prismate seyn, so mit ihr gleiche Grundfläche und gleiche Höhe hat.

Der 3. Zusatz.

228. Da nun ein Kegel vor eine Pyramide zu halten ist, welche unzehlig viel Ecken hat; so wird auch derselbe der dritte Theil eines Cylinders seyn, so gleiche Grundfläche und gleiche Höhe mit ihr hat.

Die 71. Aufgabe.

229. Den Inhalt einer Pyramide/ ingleichen eines Kegels zu finden.

Auflösung.

1. Suchet den Inhalt eines Prismatis und Cylinders, so gleiche Grundflächen und Höhen mit der Pyramide und dem Kegel haben (§. 220. 221).

2. Diesen dividiret durch 3, so kommet der Inhalt der Pyramide und des Kegels heraus (§. 227. 228).

Oder:

Multipliciret die Grundfläche beyderseits mit dem dritten Theile der Höhe.

Z. E. Der Inhalt des Prismatis ist (§. 220) 360'. Also ist der Inhalt der Pyramide 120'. Der Inhalt des Cylinders ist (§. 221) 219°5 88'992''. Also kommen für den Kegel 73196330$\frac{2}{3}$''.

Die 72. Aufgabe.

230. Den Inhalt eines abgekürtzten Kegels ABCD zu finden. Tab. XXII. Fig. 145.

Auflösung.

1. Wenn man inferiret: wie der Unterscheid AH der halben Diametrorum AG und CF zu der Höhe des abgekürtzten Kegels CH, so der halbe grosse Diameter AG zu der Höhe des gantzen Kegels EG (§. 183); so kan man durch die Regel Detri die Höhe des gantzen Kegels EG finden (§. 113 *Arithm.*).
2. Aus dieser und dem Diametro AB suchet den Inhalt des gantzen Kegels AEB (§. 229).
3. Ziehet die Höhe des abgekürtzten Kegels FG von der Höhe des gantzen EG ab, so bleibet die Höhe des abgeschnittenen Kegels EF übrig.

4. Su-

4. Suchet aus dieser und dem Diametro CD den Inhalt des Kegels ECD (§. 229).
5. Endlich ziehet den kleinen Kegel ECD von dem grossen AEB ab, so bleibet der Inhalt des abgekürtzten ACDB übrig.

Z. E. Es sey AB 36′, CD 20′, FG 12′; so ist AG 18′, CF 10′ und AH 8′; demnach

AH : CH = AG : GE
8 : 12 = 18 :
4) 2 3 9
2) 1 3

27′ = GE
12 = GF

15′ = FE

100 : 314 = 18
18

2512
314

56′5″2‴ halbe grosse Peripherie
1800 AG

45216
5652

1017 36″ grosse Grundfläche.
90 $\frac{1}{3}$ GE

9°15 6′240″ der Kegel AEB

100 :

100:314 = 10:
10

314″ halbe kleine Peripherie
100 CF

31400″ kleine Grundfläche
50 $\frac{1}{3}$ EF

1570000″ Inhalt des Kegels CED
9.1.56240 Inhalt des Kegels AEB

7586240″ Inhalt des abgekürtzten Kegels ACDB

Der 33. Lehrsatz.

Tab. XXII. Fig. 146.

231. Die Kugel ist $\frac{2}{3}$ von einem Cylinder/ der gleiche Grundfläche und Höhe mit ihr hat.

Beweiß.

Wenn das Qvadrat ABCD sich umb seine Seite DC herumb drehet, so beschreibet es einen Cylinder, der Qvadrant DBC eine halbe Kugel, und der Triangel ADC einen Kegel (§. 27. 29. 35). Weil die Höhe DC in allen dreyen Cörpern einerley ist, so können in einem nicht mehr Durchschnitte gemacht werden als in dem anderen. Es stelle die Linie HE den halben Diameter eines Durchschnittes vor, so verhält sich der Durchschnitt des Cylinders wie das Qvadrat HE oder GC, der Durchschnitt der Kugel wie das Qvadrat GE und

der

der Durchschnitt des Kegels wie das Qvadrat FE oder EC. Denn weil BC = HE und GC = BC (§. 44); so ist auch HE = GC (§. 28 *Arithm.*). Ingleichen weil CD = AD (§. 22) so ist auch EC = EF (§. 185). Wenn man nun das Qvadrat EC, das ist den Durchschnitt des Kegels, von dem Qvadrat GC, das ist dem Durchschnitte des Cylinders, wegnimmet; so bleibet das Qvadrat GE, das ist der Durchschnitt der Kugel übrig (§. 172). Da nun dieses von allen Durchschnitten gilt, so folget, daß, wenn man den Inhalt des Kegels von dem Inhalt des Cylinders wegnimmet, der Inhalt der halben Kugel übrig bleibe. Derowegen weil der Kegel $\frac{1}{3}$ des Cylinders ist (§. 228) so muß die halbe Kugel $\frac{2}{3}$ von demselben seyn, folgends auch die gantze Kugel $\frac{2}{3}$ von einem Cylinder, der mit ihr gleiche Höhe und Grundfläche hat. W. Z. E.

Der 34. Lehrsatz.

232. Der Cubus Diametri verhält sich zu der Kugel beynahe wie 300 zu 157.

Beweiß.

Wenn der Diameter der Kugel 100 ist, so hält der Cubus desselben 1000000 (§. 215) und der Cylinder, der mit der Kugel eine Grundfläche und Höhe hat, 785000 (§. 221). Und demnach ist der Inhalt der Kugel $523333\frac{1}{3}$ (§. 231). Solchergestalt verhält sich der Cubus zur Kugel, wie 1000000 zu $523333\frac{1}{3}$, das ist,

wenn

wenn man beyderseits mit 3 multipliciret, wie 3000000 zu 1570000 (§ 74 *Arithm.*) oder wenn man ferner durch 10000 dividiret, wie 300 zu 157 (§. 75 *Arithm.*). W. Z. E.

Anmerckung.

233. Ich sage / der Cubus Diametri verhalte sich zur Kugel beynahe wie 300 zu 157 / weil man voraus setzet / der Diameter im Circul verhalte sich zu seiner Peripherie wie 100 zu 314 : welches nur bey nahe zutrifft (§. 163).

Der 35. Lehrsatz.

234. Die Kugel ist einer Pyramide gleich / deren Grundfläche der gantzen Kugel-Fläche / die Höhe aber der Helffte ihres Diametri gleichet.

Beweiß.

Man stelle sich vor, als wenn die Fläche der Kugel in so kleine Vierecke zertheilet sey, daß jedes von ihnen von einer ebenen Fläche nicht mehr mercklich unterschieden. Man setze hinzu, daß aus dem Mittel-Puncte der Kugel an ihre Ecken gerade Linien gezogen seyn. Alsdenn ist klar, daß die Kugel aus unzehlich viel viereckichten Pyramiden bestehe, die im Mittel-Puncte der Kugel mit ihren Spitzen zusammen stossen und deren Grundflächen zusammen der Kugel-Fläche gleich sind, die Höhen aber von dem halben Diametro der Kugel nicht mercklich unterschieden. Derowegen wird die gantze Kugel mit Recht vor eine Pyramide gehalten, deren Grundfläche der Kugel-

gel-Fläche, die Höhe aber der Helffte ihres Diametri gleichet. W. Z. E.

Der 36. Lehrsatz.

235. Die Kugel-Fläche verhält sich zu dem grösten Circul der Kugel wie 4 zu 1.

Beweiß.

Weil der Inhalt der Kugel dem Inhalt einer Pyramide gleich ist, deren Grundfläche der Kugel-Fläche, die Höhe aber ihrem halben Diametro gleichet (§. 234); so kommet die Kugel-Fläche heraus, wenn man den Cörperlichen Inhalt der Kugel durch den dritten Theil des halben Diametri, oder den sechsten des gantzen dividiret (§. 229). Nun wenn der Diameter 100 ist, so ist der Inhalt des grösten Circuls 7850 (§. 168), der Inhalt aber der Kugel $523333\frac{1}{3}$ (§. 231) oder 1570000.

3

Derowegen wenn ihr diesen durch den sechsten Theil des Diametri $\frac{100}{6}$ dividiret, so kommet für die Kugel-Fläche 31400 (§. 87 *Arithm.*). Demnach verhält sich die Kugel-Fläche zu dem grösten Circul der Kugel, wie 31400 zu 7850, das ist, wenn man beyderseits mit 7850 dividiret, wie 4 zu 1 (§. 75 *Arithm.*). W. Z. E.

Zusatz.

236. Wenn der Diameter eines Circuls 100 ist, so ist die Peripherie 314 (§. 163). Also kommet die Kugel-Fläche 31400 heraus, wenn man

man die Peripherie durch den Diametrum multiplicieret. Derowegen ist dieselbe einem Rectangulo gleich, das zur Grundfläche die Peripherie des grösten Circuls in der Kugel, zur Höhe aber ihren Diametrum hat (§. 151).

Die 73. Aufgabe.

237. Aus dem gegebenen Diametro einer Kugel/ so wohl den Inhalt ihrer Fläche/ als ihren Cörperlichen Inhalt zu finden.

Auflösung.

1. Suchet die Peripherie des grösten Circuls (§. 166).
2. Multiplicirt sie durch den gegebenen Diametrum, so habet ihr die Kugel-Fläche (§. 236).
3. So ihr nun ferner dieselbe durch den sechsten Theil des Diametri multipliciret, oder durch den gantzen Diametrum und das Product durch 6 dividiret; kommet der Cörperliche Inhalt der Kugel heraus (§. 234. 229).

P 3 E.

Z.E. Es sey der Diameter 5600''', so ist die Peripherie des grösten Circuls 17584'''

Diameter 5600

10550400
87920

Kugel-Fläche 984704''
Diameter 560

59082240
4923520

551434240''

$\frac{1}{6}$ 4
5514342400 | 91905706$\frac{2}{3}$'' Inhalt der Kugel.
6666666666

Die 74. Aufgabe.

238. Aus dem gegebenen Diametro einer Kugel ihren Cörperlichen Inhalt noch auf eine andere Art zu finden.

Auflösung.

1. Suchet den Cubum des Diametri, (§. 215) oder in den Tabellen über die Cubic-Zahlen.
2. Suchet zu 300, 157 und dem gefundenen Cubo die vierdte Proportional Zahl (§. 113 *Arithm.*) diese ist der Cörperliche Inhalt der Kugel (§. 232).

Z. E.

Z. E. Es sey der Diameter einer Kugel 64′′ so ist dessen Cubus 262144, folgends

300 — 157 — 262144′′

157

1835008
1310720
262144

41156608

ZZ ZZZ
41156608(137188′′$\frac{208}{300}$ Inhalt der Kugel.
3333333 00

Der 37. Lehrsatz.

239. Alle Prismata, ingleichen Parallelepipeda, Cylinder/ Pyramiden und Kegel/ wenn sie gleiche Höhen haben/ verhalten sich wie ihre Grundflächen: Haben sie aber gleiche Grundflächen, so verhalten sie sich wie ihre Höhen.

Beweiß.

Prismata, Parallelepipeda und Cylinder verhalten sich wie die Producte aus ihren Höhen in ihre Grundflächen (§. 218. 220. 221), Pyramiden aber und Kegel wie die Producte aus dem dritten Theile ihrer Höhen in ihre Grundflächen (§. 229): und also alle insgesammt, wenn ihre Höhen gleich sind, wie die Grundflächen (§. 74 *Arithm.*); wenn aber die Grundflächen gleich sind, wie die Höhen (§. 75 *Arithm.*). W. Z. E.

Zusatz.

240. Weil die Cylinder Circul zu ihren Grundflächen haben (§. 29), die Circul aber sich wie die Qvadrate ihrer Diametrorum verhalten (§. 165); so müssen auch die Cylinder von gleicher Höhe sich wie die Qvadrate ihrer Diametrorum, oder der Diametrorum ihrer Grundflächen verhalten.

Der 38. Lehrsatz.

241. Die Kugeln verhalten sich gegen einander wie die Cubi ihrer Diametrorum.

Beweiß.

Wie die eine Kugel zu dem Cubo ihres Diametri, so verhält sich auch die andere zu dem Cubo ihres Diametri, (§. 232). Derowegen verhält sich auch die eine Kugel zu der anderen wie der Cubus des Diametri der einen zu dem Cubo des Diametri der anderen (§. III *Arithm.*). W. Z. E.

Die 75. Aufgabe.

242. Einen Visir-Stab zu verfertigen/ durch den man leichte finden kan/ wie viel Kannen von einer flüßigen Materie als Bier/ Wein/ Brandtewein u. s. w. in einem Cylindrischen Gefässe enthalten sind/oder Raum haben.

Auflösung.

Tab. XXII. Fig. 147. 1. Nehmet den Diameter von einem Cylindrischen Gefässe, dergleichen man zu einem

Kannen-Maaße brauchet, und traget ihn aus A in B.

3. Richtet in A eine lange Perpendicular-Linie auf und traget aus A in 1 den Diameter des Kannen-Gefässes; so ist die Linie B 1 der Diameter von einem zweykannigen Gefässe, welches mit dem Einkannigen einerley Höhe hat.

3. Traget B 1 aus A in 2, so ist B 2 der Diameter eines dreykannigen Gefässes, welches mit dem einkannigen einerley Höhe hat.

4. Wenn ihr nun auf gleiche Art die Puncte 3. 4. 5. 6 u. s. w. gefunden, so traget dieselben auf die eine Seite des Visier-Stabes, auf die andere aber die Höhe der Kanne so viel mahl, als angehet. So ist geschehen, was man verlangte.

Beweiß.

Denn wenn zwey Cylindrische Gefässe einerley Höhe und zwar die Höhe einer Kanne haben, verhalten sie sich wie die Qvadrate ihrer Diametrorum (§. 240). Daher ist das Qvadrat des Diametri eines zweykannigen Gefässes zwey; eines dreykannigen drey; eines vierkannigen vier mahl so groß als eines einkannigen, u. s. w. Nun ist das Qvadrat B 1 oder A 2 zwey mahl, das Qvadrat B 2 oder A 3 drey mahl, das Qvadrat B 3 oder A 4 vier mahl so groß als das Qvadrat AB oder A 1 (§. 172), u. s. w. Da nun AB oder A 1

A 1 der Diameter eines einkannigen Gefäs-ses ist, so ist A 2 der Diameter eines zwey-kannigen, A 3 der Diameter eines dreykanni-gen, A 4 der Diameter eines vierkannigen u. s. w. Derowegen wenn ihr mit der Seite des Maaß-Stabes, da diese Eintheilungen aufgezeichnet sind, den Diameter eines Cylin-drischen Gefässes ausmesset; so wisset ihr, wie viel Kannen auf dem Boden stehen können. Messet ihr nun ferner mit der anderen Sei-te des Visier-Stabes, so wisset ihr, wie viel Kannen übereinander stehen können. Dero-wegen wenn ihr den Diameter durch die Höhe multipliciret, so kommet die Anzahl der Kan-nen heraus, die das gantze Gefässe fassen kan. Und solcher gestalt könnet ihr durch den ver-fertigten Visier-Stab den Inhalt eines Cy-lindrischen Gefässes nach Kannen-Maasse fin-den. W. Z. E.

Anmerckung.

243. Es sey z. E. Der Diameter eines Cylindrischen Gefässes 8/ die Höhe 12; so haben 96 Kannen in dem-selben Raum.

Die 76. Aufgabe.

244. Ein gegebenes Faß zu visiren/ das ist/ zu finden/ wie viel Kannen in demsel-ben Raum haben.

Tab. XXIII. Fig. 148.

Auflösung.

1. Messet mit der gehörigen Seite des Visier-Stabes den Diameter des Bodens AB, ingleichen den Diameter des Bauches durch

durch das Spund-Loch CD: dabey mit der anderen Seite des Visier-Stabes die Länge des Fasses AE.

2. Weil das Faß mitten bey dem Spund-Loche einen Bauch hat, gegen den Boden aber beyderseits niedergedruckt ist, so nimmet man an (weil es vermöge der Erfahrung zutrifft, ob es gleich sich Geometrisch nicht erweisen läst) daß das Faß einem Cylinder gleich sey, dessen Grundfläche der mittlere Arithmetische Proportional-Circul zwischen dem kleinen Circul des Bodens und dem grossen des Bauches ist. Suchet demnach zwischen dem grossen Diametro CD und dem kleinen AB die mittlere Proportional-Zahl (§. 107 *Arithm.*) und

3. Multipliciret sie durch die Länge des Fasses AE; so kommet vermöge des Beweises der vorhergehenden Aufgabe (§. 242). Die Zahl der Kannen heraus, welche in dem Fasse Raum haben;

Z. E. Es sey AB = 8
CD = 12

so ist die Summe = 20

die halbe Summe = 10
AE = 15

Inhalt des Fasses = 150 Kannen.

Anmerckung.

245. Einige sehen das Faß als einen aus zwey abgekürtzten Conis zusammen gesetzten Cörper an und suchen demnach desselben Inhalt nach der 72 Aufgabe (S. 230). Andere haben das Faß auf andere Arten der Geometrischen Cörper zu reduciren gesucht/ wie aus des Wallisii Algebra cap. 81. f. 349. 350. Vol. 2 Oper. Mathem. zu ersehen. Und Johannes Dougharty, ein Engelländer/ hat in seinem General Gaugar oder allgemeinem Visirer die Regeln der Geometrarum zum Gebrauch der Wein-Visirer nach ihrem Begriff eingerichtet. Allein da die gemeine Methode ziemlich nahe zu trifft und man im gemeinen Leben nach der Geometrischen Schärffe nicht zu fragen hat; können wir es bey derselben bewenden lassen. Nur ist zu mercken/ daß man noch keine Methode ersonnen Fässer/ die nicht voll sind/ zu visiren/ wenn sie nach der Länge liegen. Wil man sie aber auf den Boden setzen und hernach die Höhe des Weines an stat der Länge des Fasses annehmen: so kan man nach gegenwärtiger Aufgabe finden/ wie viel Kannen darinnen enthalten sind. Wollet ihr aber die Höhe des Weines wissen/ wenn das Faß nach der Länge lieget/ so stecket eine Röhre ABCD in das Zapfen-Loch und mercket/ wie hoch der Wein in CD steiget: oder hänget einen Bleywurf durch das Spund-Loch hinein/ biß er auf den Boden fället und mercket/ wie weit der Faden naß wird: beydes gehet auch mit einer kleinen Veränderung an/ wenn das Faß aufgerichtet stehet.

Tab. XXIII. Fig. 149.

Die 77. Aufgabe.

Tab. XXIV. Fig. 150.

246. Eines jeden Irregulären Cörpers Inhalt zu finden.

Auflösung.

1. Leget den Cörper in ein ausgehöletes Parallelepipedum und übergiesset ihn mit Wasser, oder überschüttet ihn mit Sande. Mercket dabey die Höhe des Wassers, oder des wohlgeebneten Sandes AB.

2. Nehmet den Cörper heraus und mercket abermahl die Höhe des Wassers oder des San-

Sandes, nach dem er wieder geebnet worden, AC: so wisset ihr BC.

3. Weil nun der Inhalt des Cörpers dem Parallelepipedo DFCGE gleich ist, messet desselben Länge FC und Breite CG, und suchet den Inhalt desselben (§. 218).

Z. E. Es sey AB 8′, AC 5′ so ist BC 3′. Es sey ferner FC 12′, CG 4′: so wird endlich der Inhalt des Cörpers 144′ gefunden.

Anmerckung.

247. Wenn man den Cörper in dergleichen Gefässe nicht wohl legen kan/ als wenn man zum Exempel eine feststehende Statue ausmessen solte; so darf man nur entweder ein Parallelepipedum oder ein viereckichtes Prisma umb denselben aufrichten/ den leeren Raum mit Sand ausfüllen und im übrigen wie vorhin verfahren.

Der 39. Lehrsatz.

248. Es sind nicht mehr als fünf reguläre Cörper möglich.

Beweiß.

Ein regulärer Cörper ist in lauter gleiche reguläre Figuren eingeschlossen, und zwar in Figuren von einerley Art (§. 39). Die Winckel aber der Flächen, die zusammen stossen, müssen allezeit weniger als 360 Grad ausmachen. Denn wenn sie 360 Grad ausmachen, liegen sie in einer ebenen Fläche neben einander und schliessen also keinen Raum ein.

Nun ist der Winckel in einem regulären Dreyecke 60 Grad (§. 108) und drey machen 180, vier aber 240 und fünfe 300. Derowegen können drey, vier und fünfe reguläre o-

der gleichseitige Triangel zusammen stossen. Hingegen weil sechs 360 Grad machen, so können sechs gleichseitige Triangel, wenn sie zusammen stossen, keinen Cörperlichen Winckel machen, folgends noch weniger mehrere. Derowegen entstehen aus den gleichseitigen Triangeln nur drey Reguläre Cörper, nemlich das Tetraëdrum, welches in vier; das Octaëdrum, welches in achte, und das Icosaëdrum, welches in zwantzig gleichseitige Triangel eingeschlossen.

Tab. XXIV. Fig. 151. 154. 153.

Der Winckel im Qvadrate hält 90 Grad (§. 22. 56. Darumb können nicht mehr als drey Qvadrate in einem Cörperlichen Winckel zusammen stossen. Und daher entstehet das Hexaëdrum oder der Würffel.

Tab. XXIV. Fig. 154.

Endlich der Winckel im Fünf-Ecke ist 108 Grad (§ 131). Darumb können nicht mehr als drey Winckel in einem Cörperlichen Winckel zusammen kommen. Und daher entstehet das Dodecaëdrum, welches in 12 reguläre Fünf-Ecke eingeschlossen ist.

Tab. XXIV. Fig. 155.

In allen übrigen regulären Figuren sind drey Winckel mehr als 360 Grad, und können solcher gestalt aus ihnen keine reguläre Cörper entstehen. Darumb haben wir nicht mehr als fünf reguläre Cörper. W.Z.E.

Die 78. Aufgabe.

249. Netze zu zeichnen, daraus man die Geometrischen Cörper zusammen legen kan.

Auf-

Auflösung.

1. Beschreibet einen gleichseitigen Triangel ABC (§. 74): theilet die Seiten in zwey gleiche Theile in D, E und F, und ziehet die Linien DE, EF und FD: so ist das Netze des Tetraëdri fertig (§. 248). Tab. XXV. Fig. 156.

2. Wenn man die Seite AC in G, BC in H und ED in L verlängert, biß CG = DC, CH = FC, DI = IL = ED; so lassen sich die Linien GL, CI und IH ziehen, und ist das Netze des Octaëdri fertig (§. 248). Fig. 157.

3. Traget auf die Linie AB die Seite eines Würffels AI vier mahl, so daß AI = IL = LN = NB, und construiret das rectangulum ACBD dergestalt, daß AC = AI (§. 139). Ziehet die Linien IK, LM, NO mit AC parallel (§. 91) und verlängert IK und LM beyderseits in E und F, G und H, biß EI = IK = KF und GL = LM = MH; so giebet sich das Netze des Hexaëdri oder des Würffels (§. 34). Tab. XXIV. Fig. 158.

4. Beschreibet ein reguläres Fünffecke ABC DE (§. 132), leget das Lineal an D und B und ziehet die Linie BL; leget es gleichfals an D und A und ziehet die Linie AG; machet AG = AB = BL und mit der Weite AB aus G und L einen Durchschnitt in Q; so giebet sich das Fünffecke ABLQG. Auf gleiche Art hänget die übrigen Fünf-Ecke BNROC, CHGFD, DKMLE, EVIA, ingleichen die übrigen sechs a, b, c, d, e, f daran: Tab. XXV. Fig. 159.

an: so ist das Netze des Dodecaëdri fertig (§. 248).

Tab. XXV. Fig. 160. 5. Beschreibet einen gleichseitigen Triangel ACB (§. 74); verlängert die Linie AB in D und traget sie noch vier mahl darauf; ziehet CE mit AD parallel (§. 91) und machet CI=IK=KL=LM=ME=AB; verlängert AC in N biß CN=AC; leget das Lineal an B und I, F und K, G und L, H und M, D und E und ziehet die Linien YO, SP, TQ, VR und XE; leget dasselbe ferner auf D und M, H und L, G und K, F und I, B und C, und ziehet die Linien DQ, XP, VO, TN, SC; endlich machet MR=ME und BY=BA und ziehet die Linien RE und AY. Die beschriebene Figur ist das Netze des Isocaëdri (§. 248).

Fig. 161. 6. Auf die Linie BD traget aus B in H die Breite, aus H in I die Länge, aus I in K die Breite und aus K in D die Länge eines Parallelepipedi; in B richtet seine Höhe BA perpendicular auf und beschreibet das parallelogrammum BACD (§. 137). Ziehet EH, FI, GK mit AB parallel (§. 91), und verlängert EH beyderseits in L und N, ingleichen FI in M und O, biß LE, MF, IO und NH der Breite des Parallelepipedi BH gleich werden: so giebet sich das Netze des parallelepipedi (§. 33).

Tab. XXIV. Fig. 162. 7. Traget auf CF die Seiten der Grundfläche eines Prismatis CG, GH und HF; beschreibet

bet

bet das rectangulum CAEF dessen Höhe CA der Höhe des Prismatis gleich ist (§. 139). Auf BD und GH construiret mit AB und DE, CG und HF die ΔΔ BKD und GIH (§. 76): so ist das Netze des Prismatis fertig (§. 30). Wenn die Grundfläche ein Fünf-Sechs-Sieben-Ecke ꝛc. ist; so wird auf BD und GH ein Fünf-Sechs-Sieben-Ecke ꝛc. beschrieben.

8. Beschreibet aus A mit der Seite einer Pyramide AE einen Bogen EB; traget darein die Linien des Umbfanges von der Grundfläche ED, DC, CB und ziehet die Linien AE, AD, AC, AB. Endlich beschreibet auf DC die Grundfläche der Pyramide: so ist das Netze fertig (§. 38). Tab. XXV. Fig. 163.

9. Für das Netze des Cylinders beschreibet ein Rectangulum (§. 139), dessen Höhe BC dem Diameter, die Länge CF dem Umbfange gleich ist (§. 166): verlängert BC in A und D biß BA = BC = CD und beschreibet die Circul der Grundflächen des Cylinders. So ist geschehen, was man verlangte (§. 29). Fig. 164.

Anmerckung.

250. Damit man die Cörper aus den Netzen zusammen leimen kan; so lässet man einige Ränder, indem man sie ausschneidet, wie durch die punctirten Linien Fig. 156 angedeutet worden.

ENDE der Geometrie.

Druck-

Druckfehler.

Pag.	Lin.	Druckfehler.	Wie sie zu ändern.
131	12	190	188
147	2	Bogen	Sehnen
	3	Sehnen	Bogen
217	27	CBE	CFE

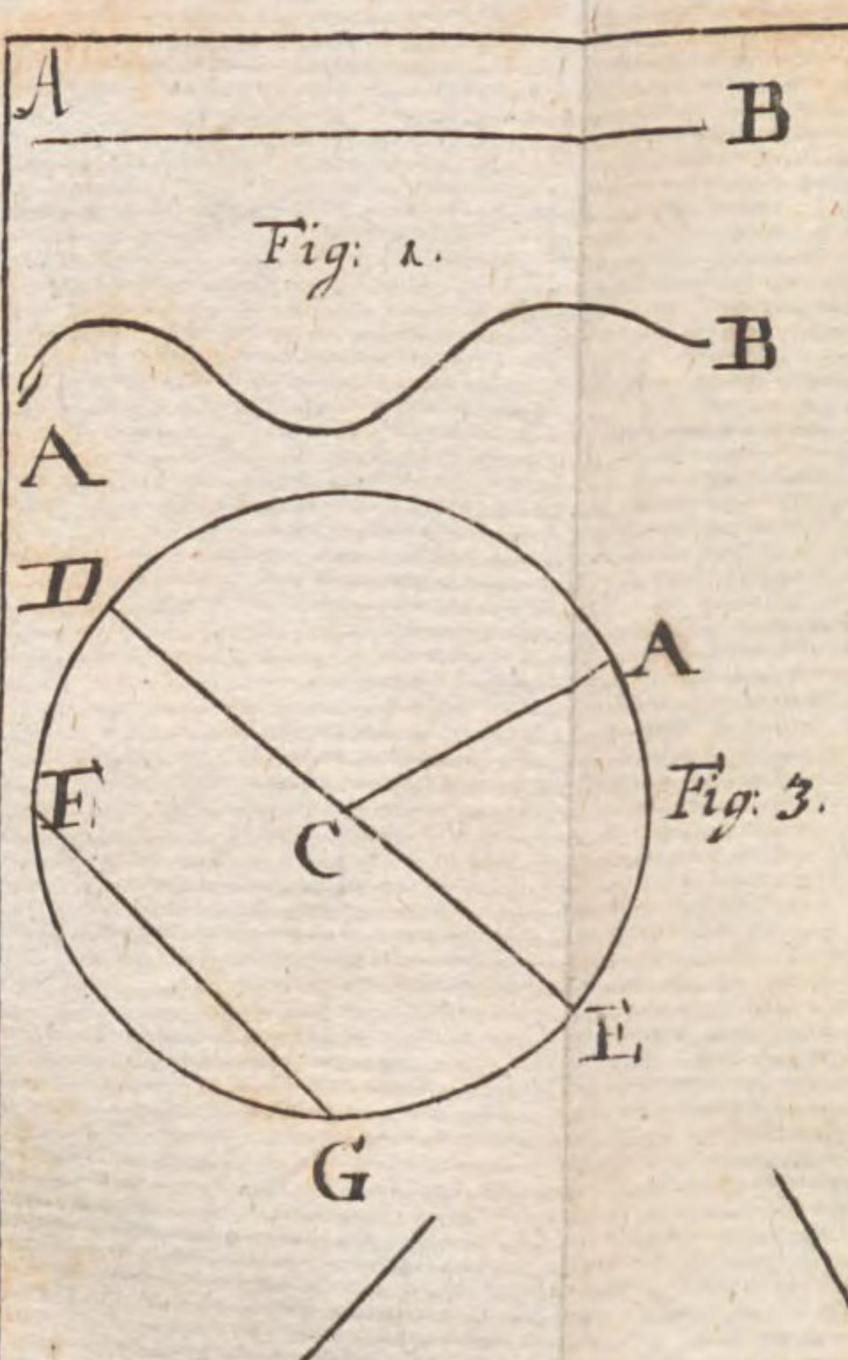


Fig: 1.

Fig: 2.

Fig: 3.

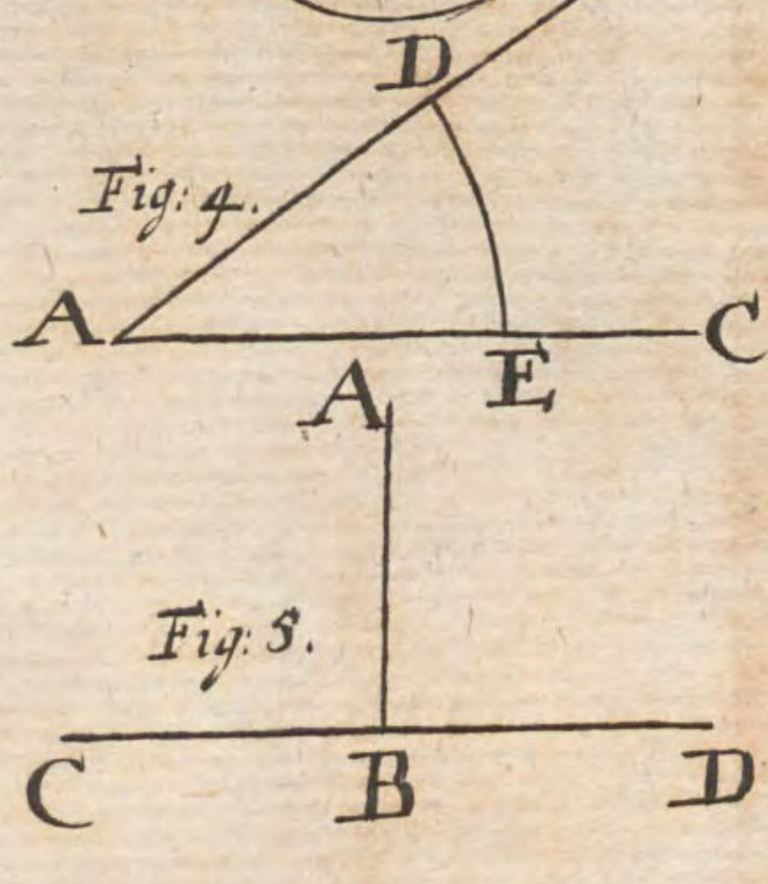


Fig: 4.

Fig: 5.

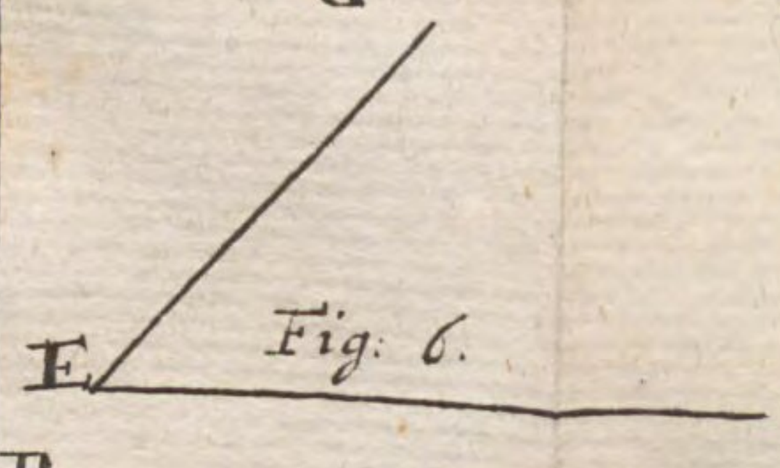


Fig: 6.

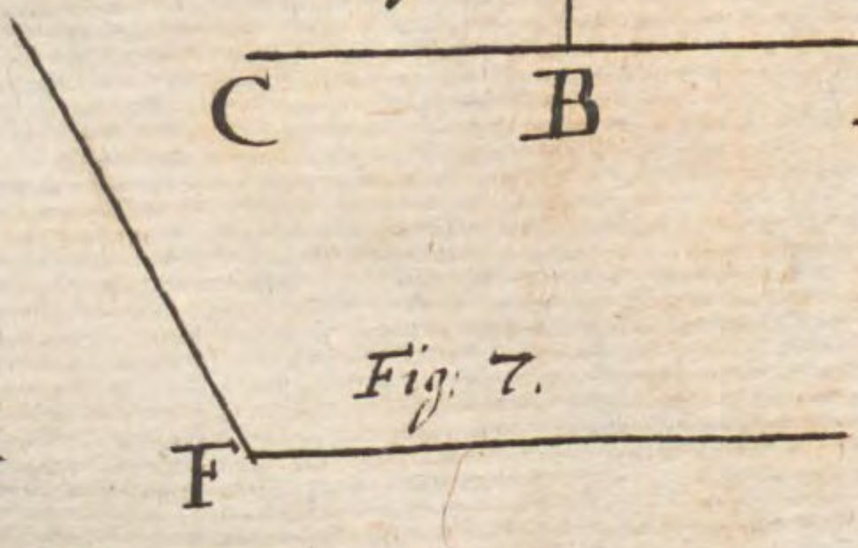


Fig: 7.

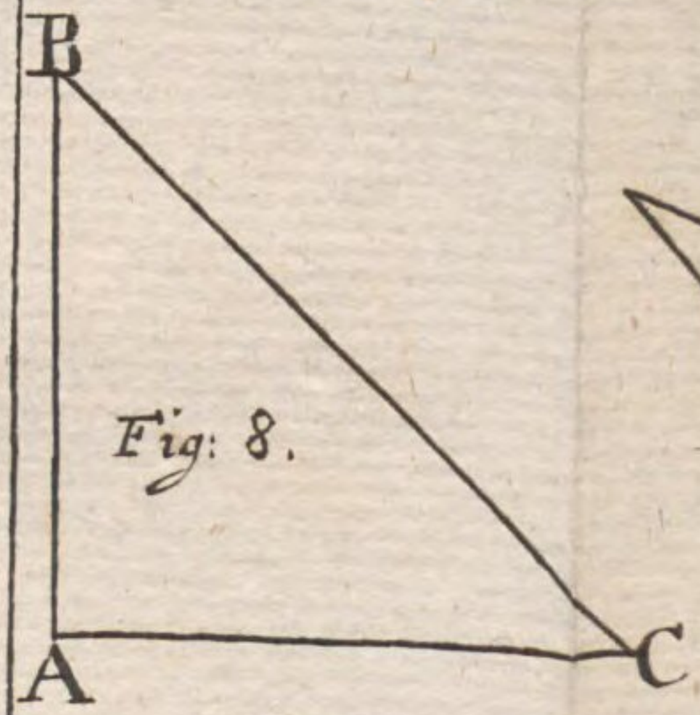


Fig: 8.

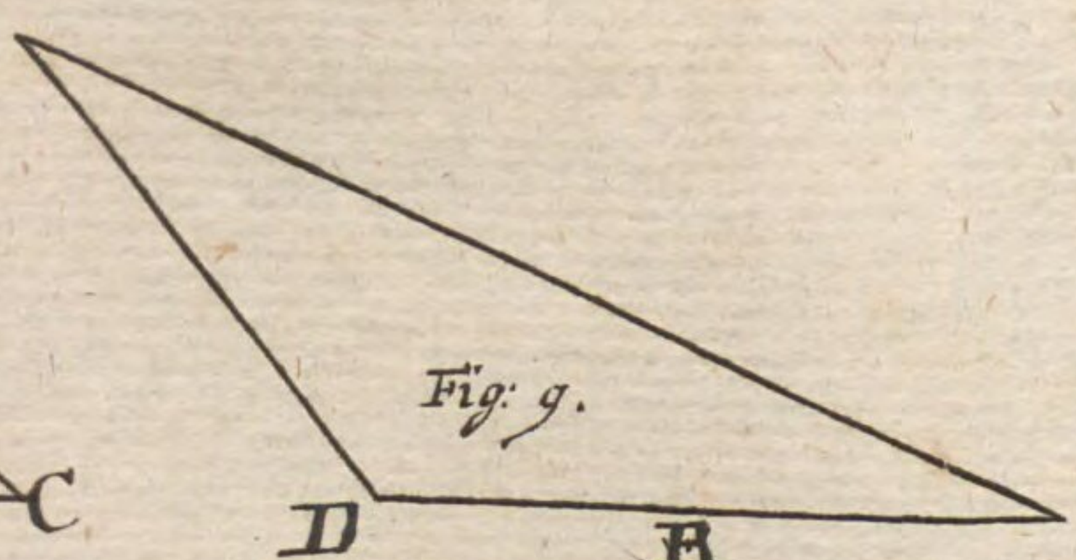


Fig: 9.

Fig: 10.

Fig: 11.

Lit: A. Figuræ Geom: TAB. I.

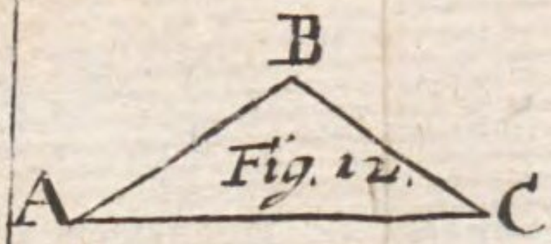


Fig. 12.

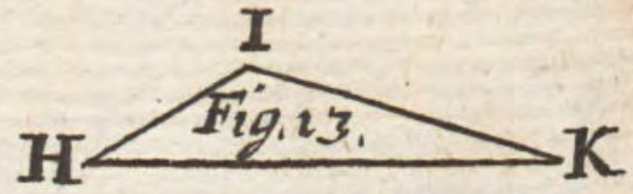


Fig. 13.

Fig. 14.

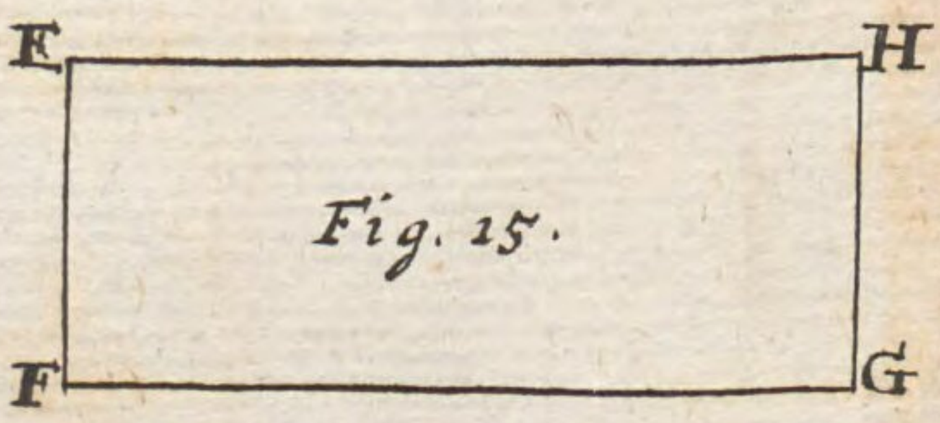


Fig. 15.

Fig. 16.

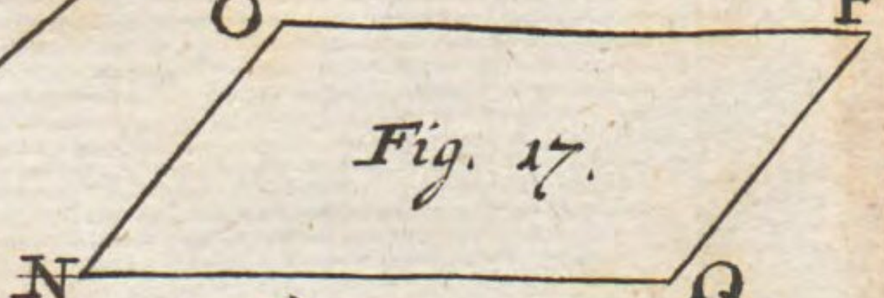


Fig. 17.

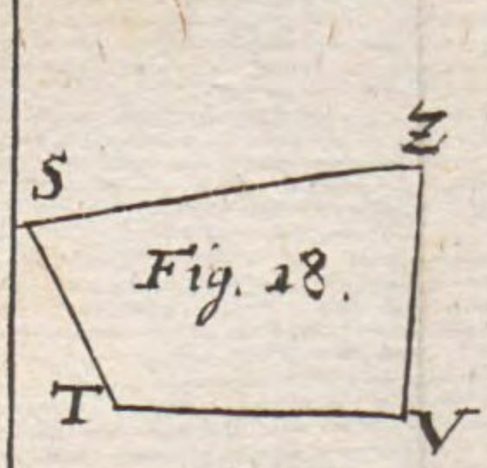


Fig. 18.

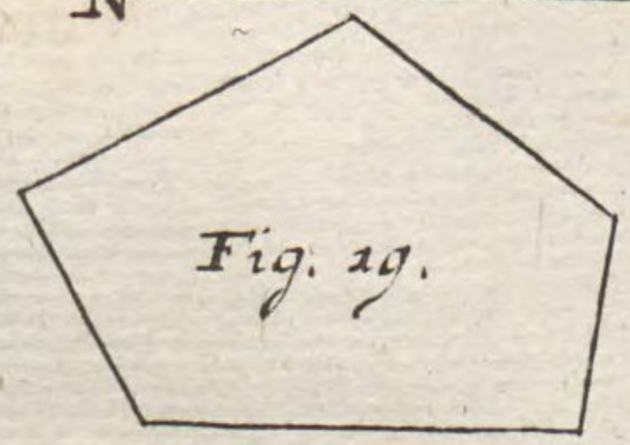


Fig. 19.

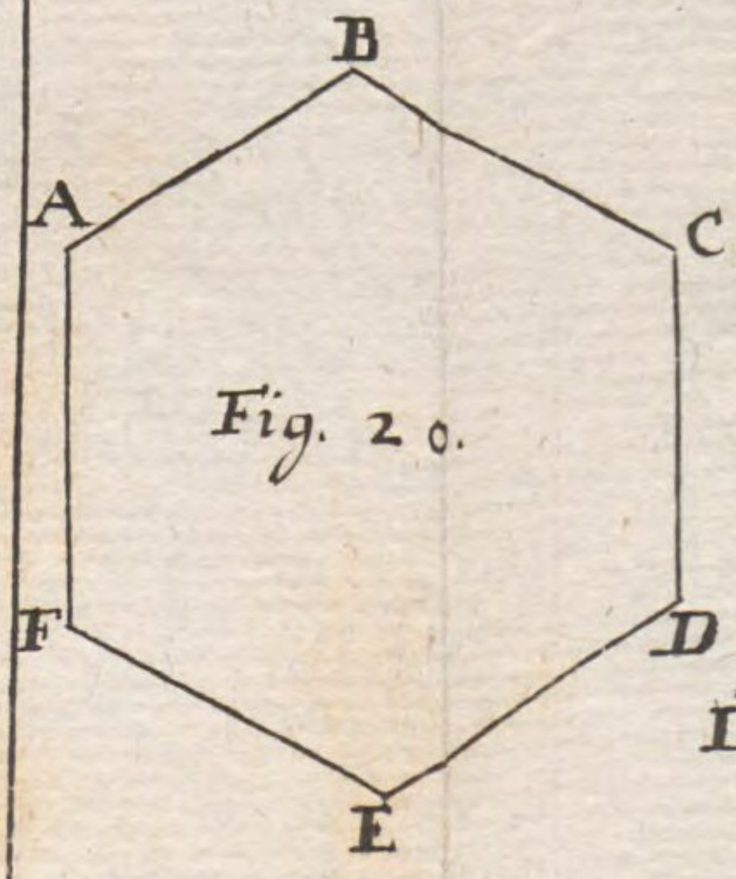


Fig. 20.

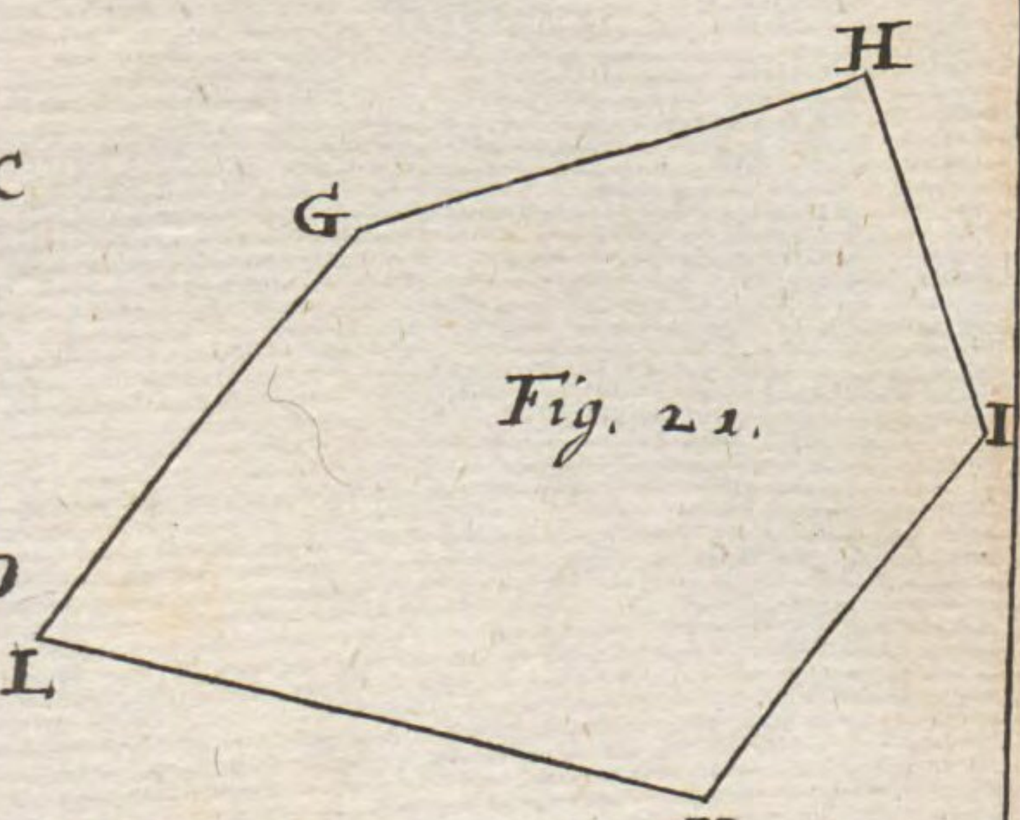


Fig. 21.

Lit: B. Fig: Geom: TAB. II.

Fig. 24.

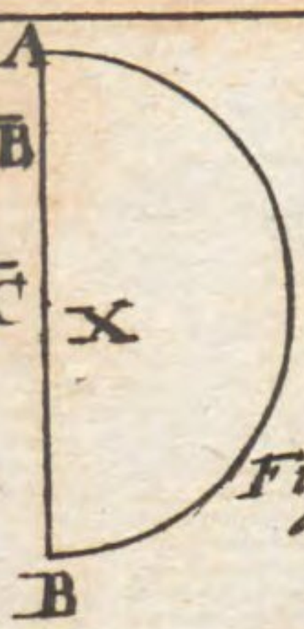
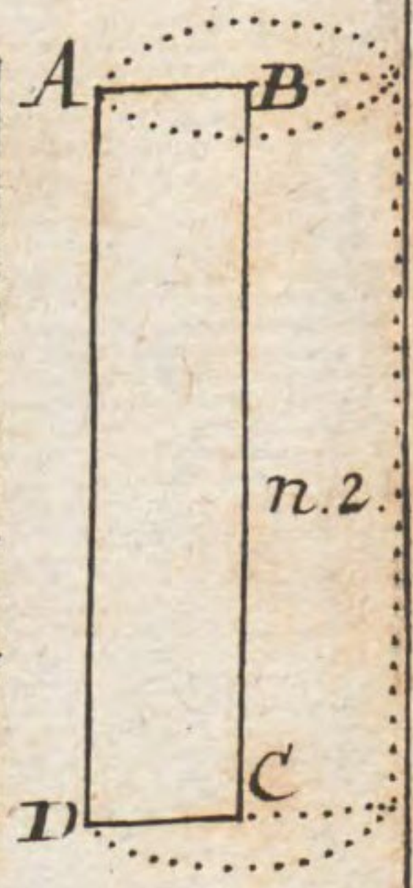


Fig. 22.

Fig. 23.

Fig. 25.
n. 1.



n. 2.

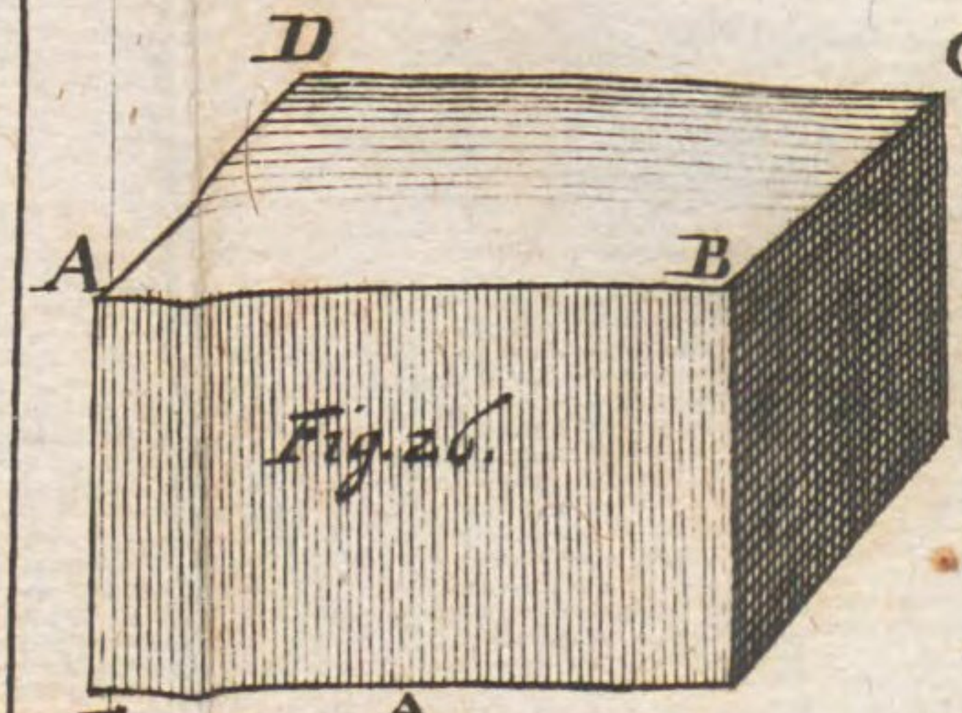


Fig. 26.

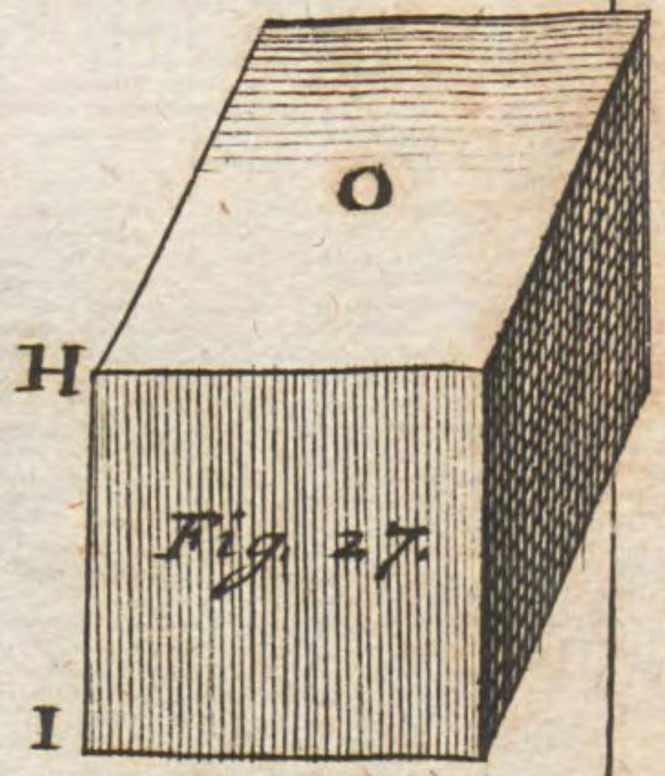
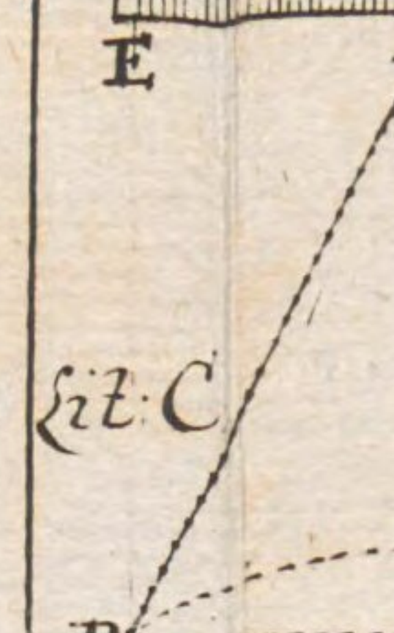


Fig. 27.



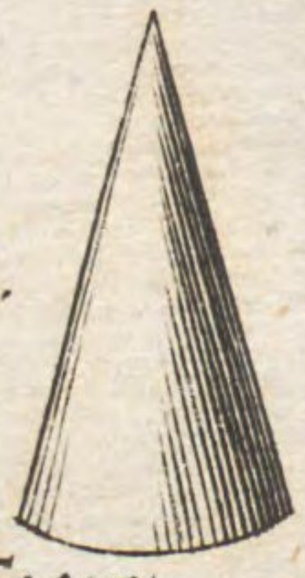


Fig. 28.

Fig. 29.

Fig. 30.

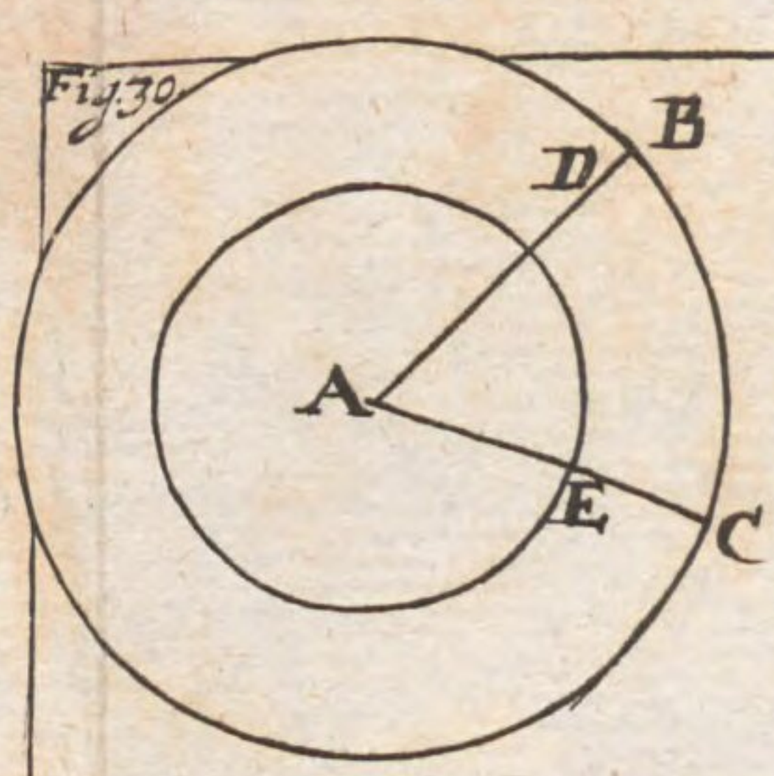


Fig. 31.

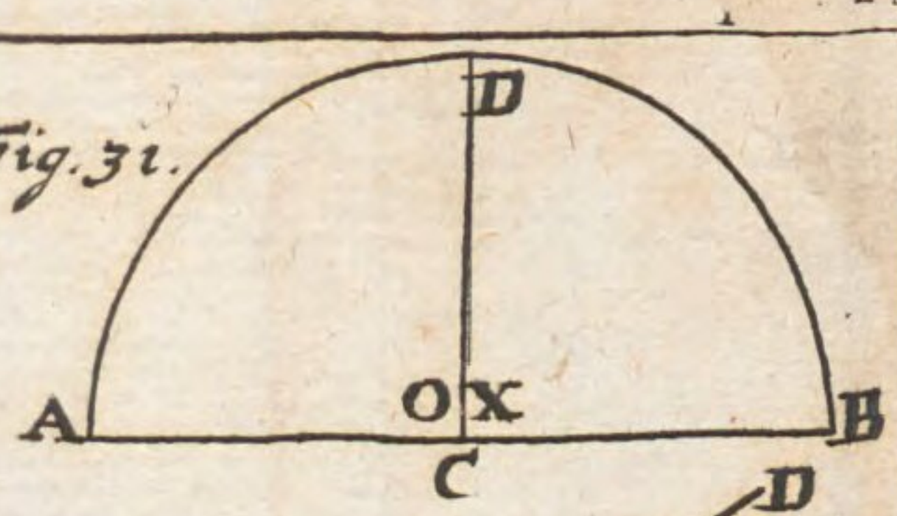


Fig 32

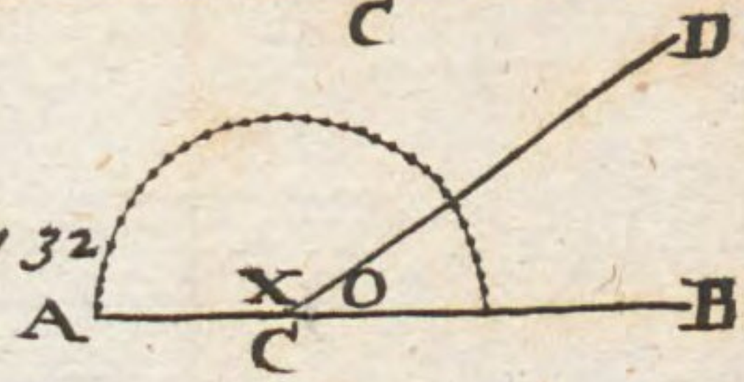


Fig. 33.

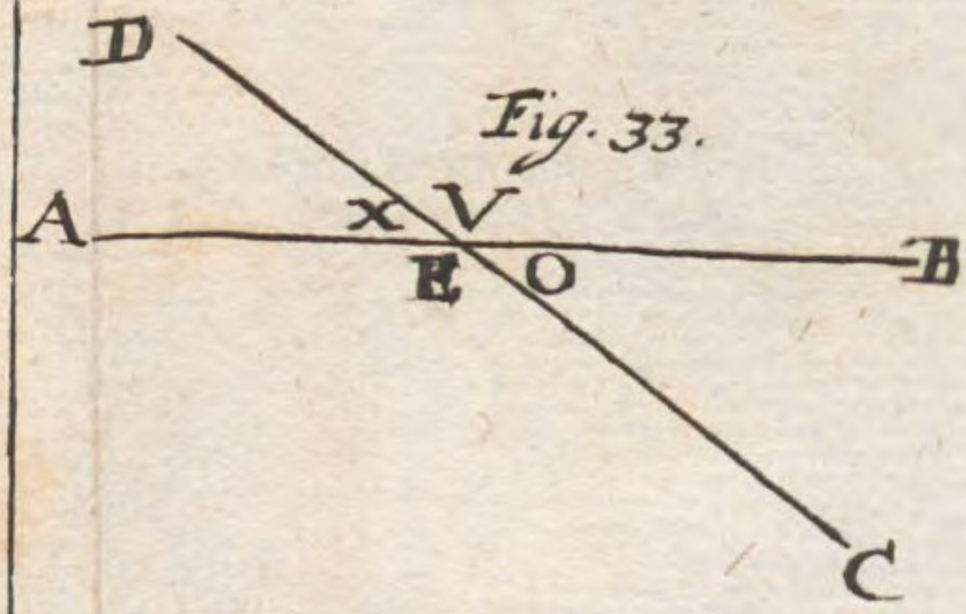


Fig. 34.

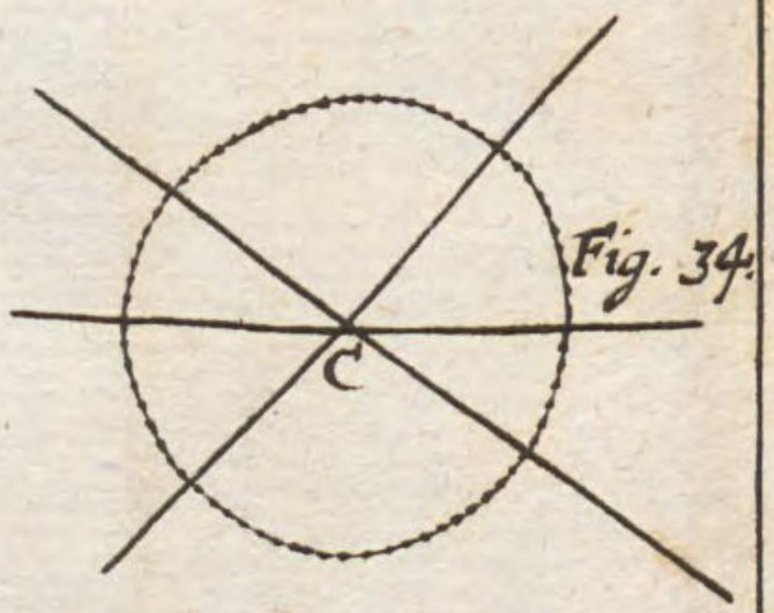


Fig. 35.

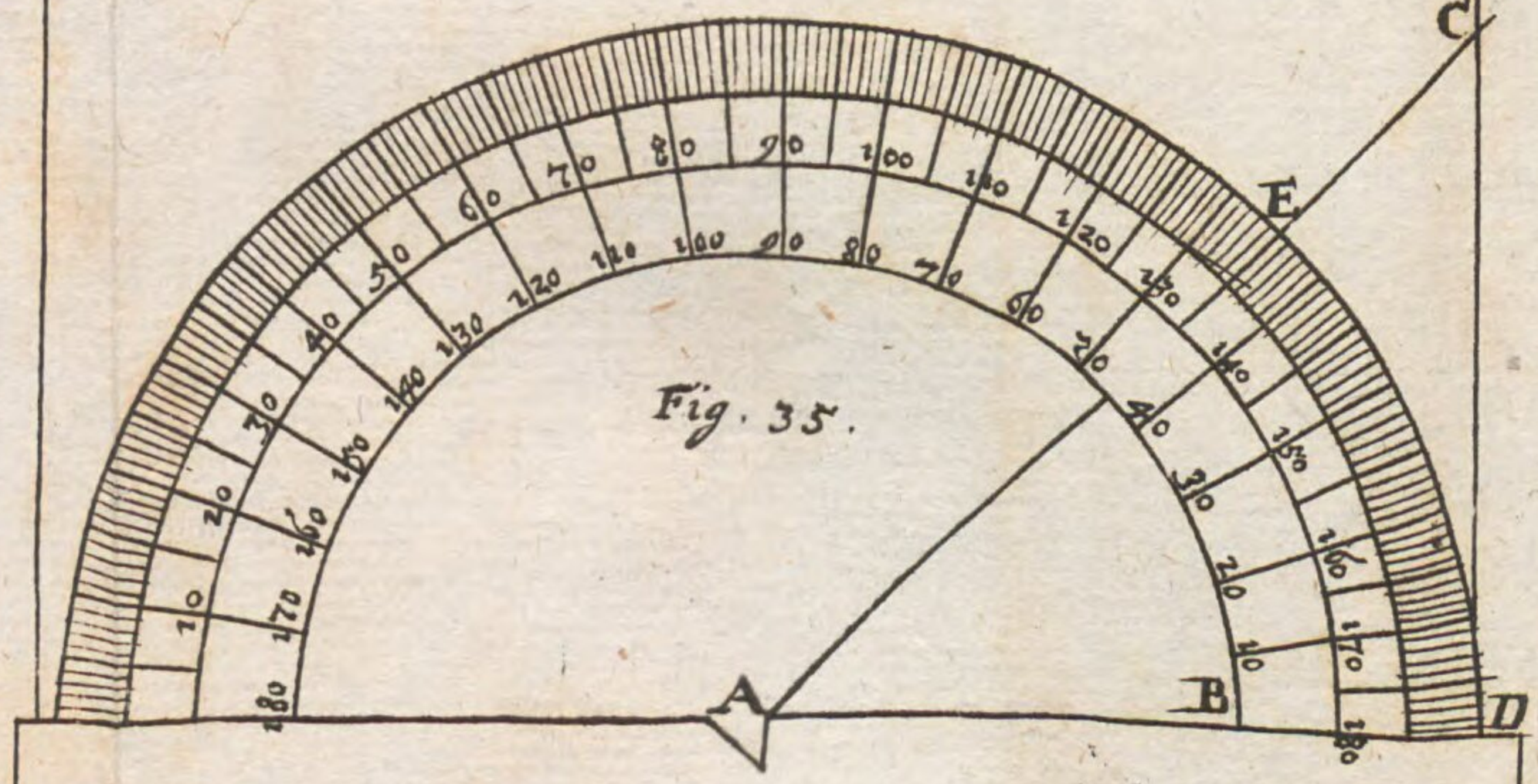
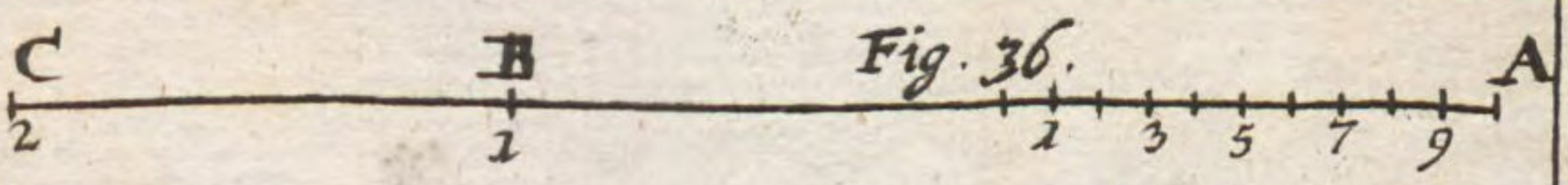
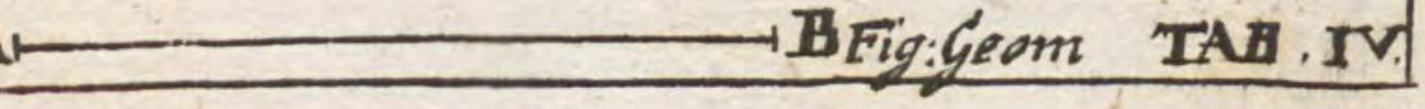


Fig. 36.



Lit: D.

Fig. 37.



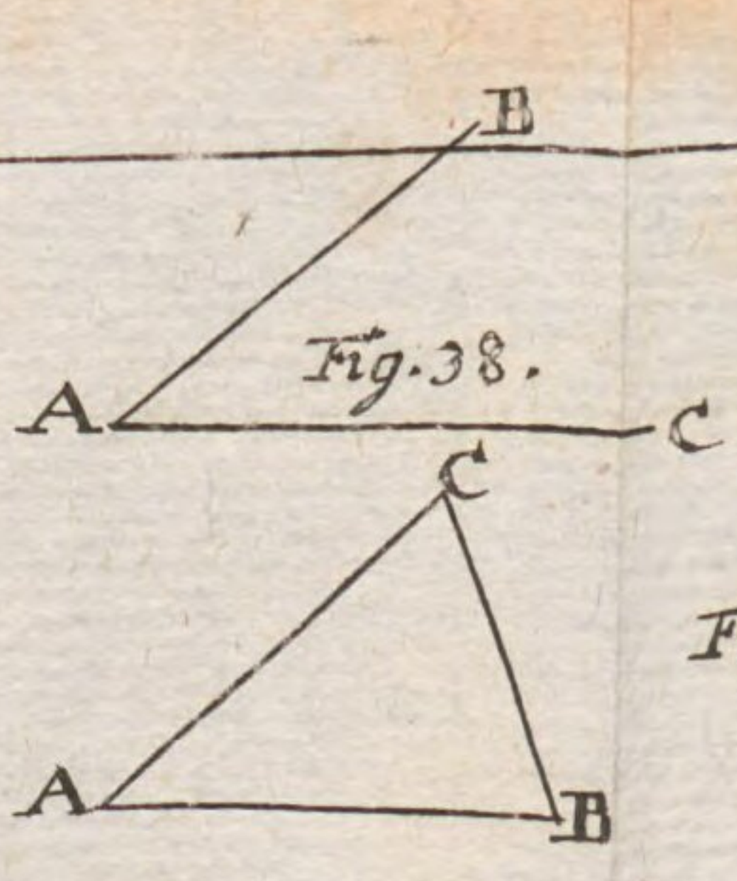


Fig. 38.

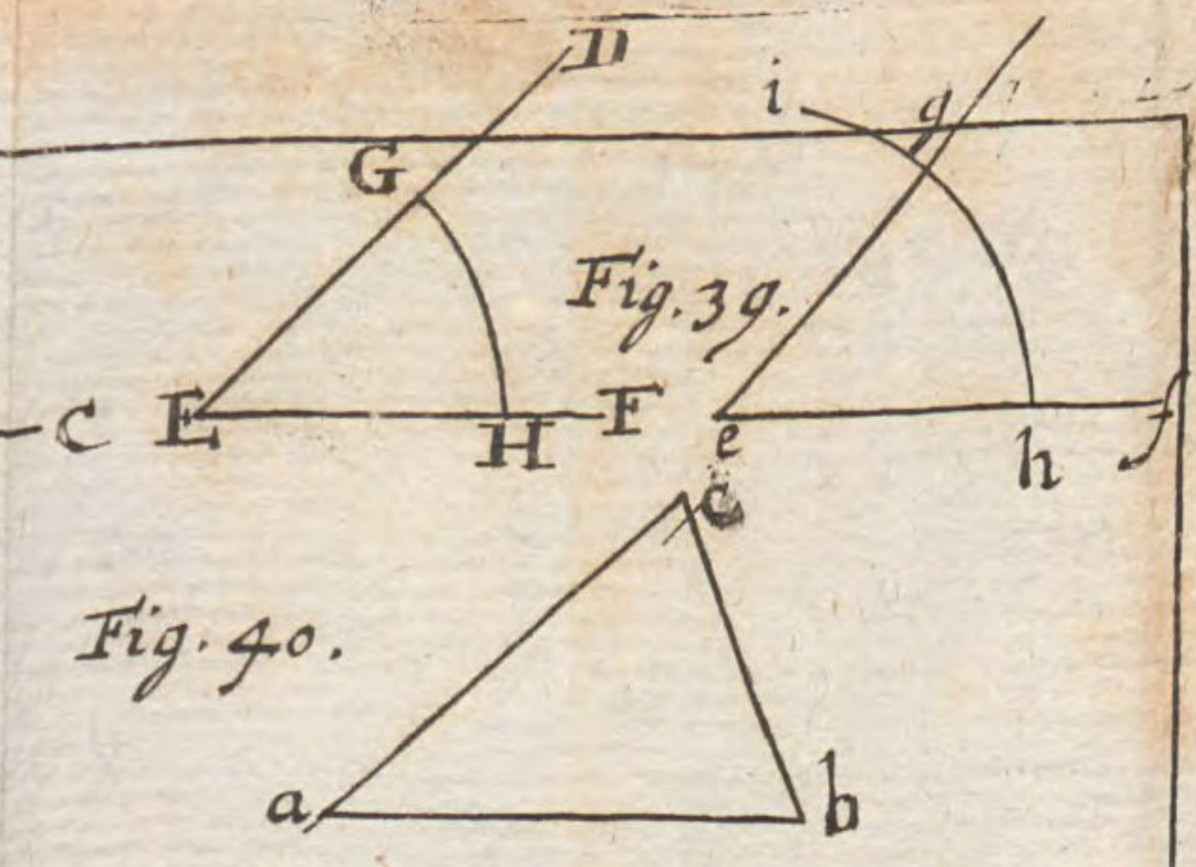


Fig. 39.

Fig. 40.

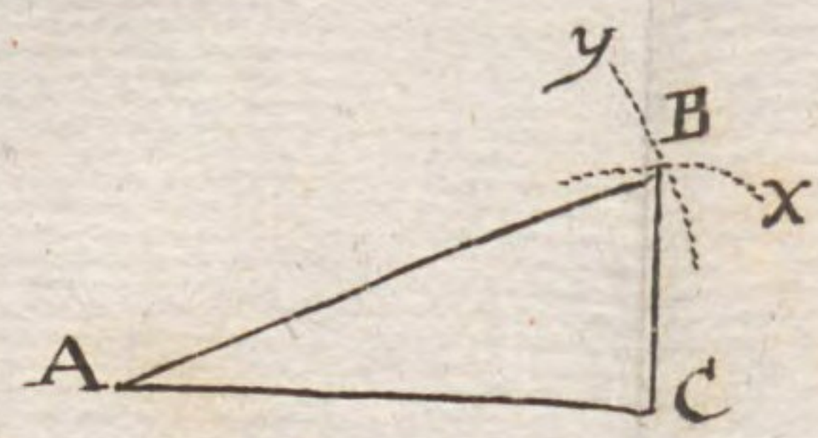


Fig. 41.

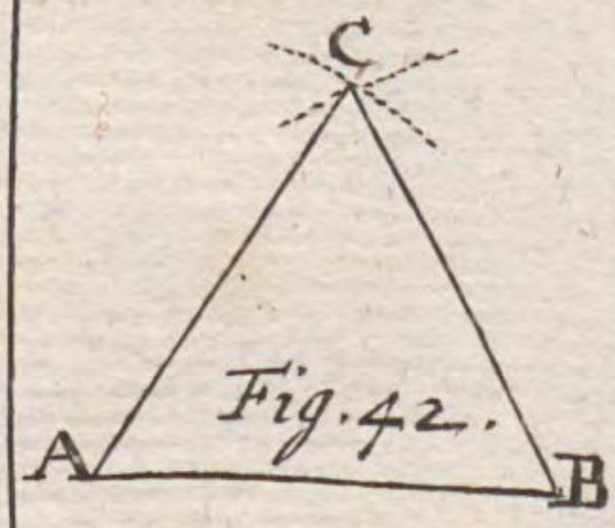


Fig. 42.

Fig. 43.

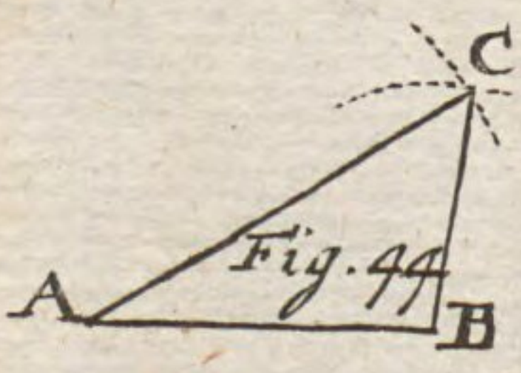


Fig. 44.

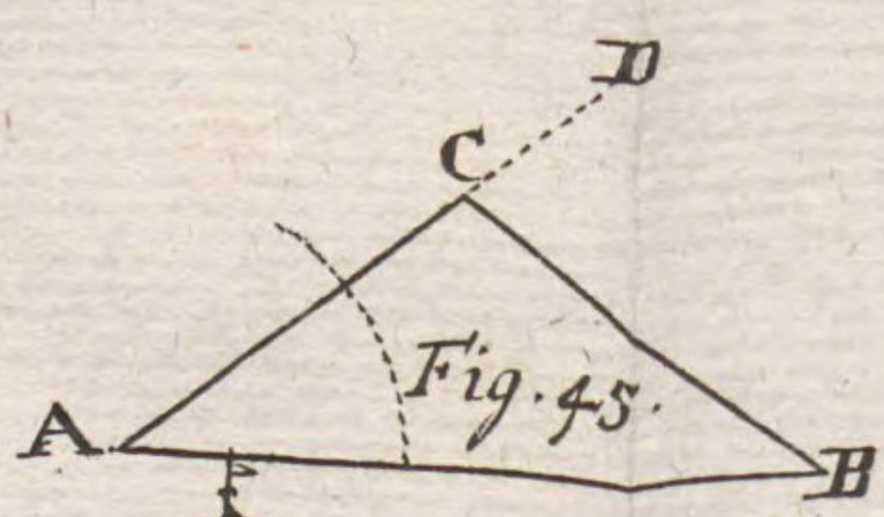


Fig. 45.

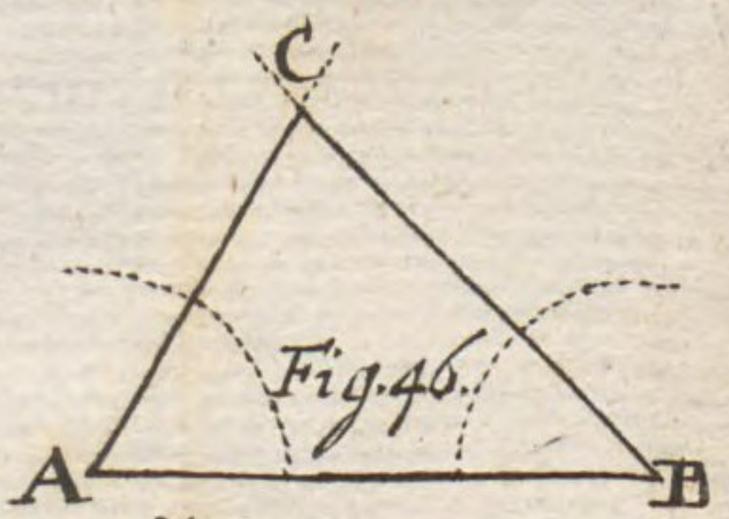


Fig. 46.

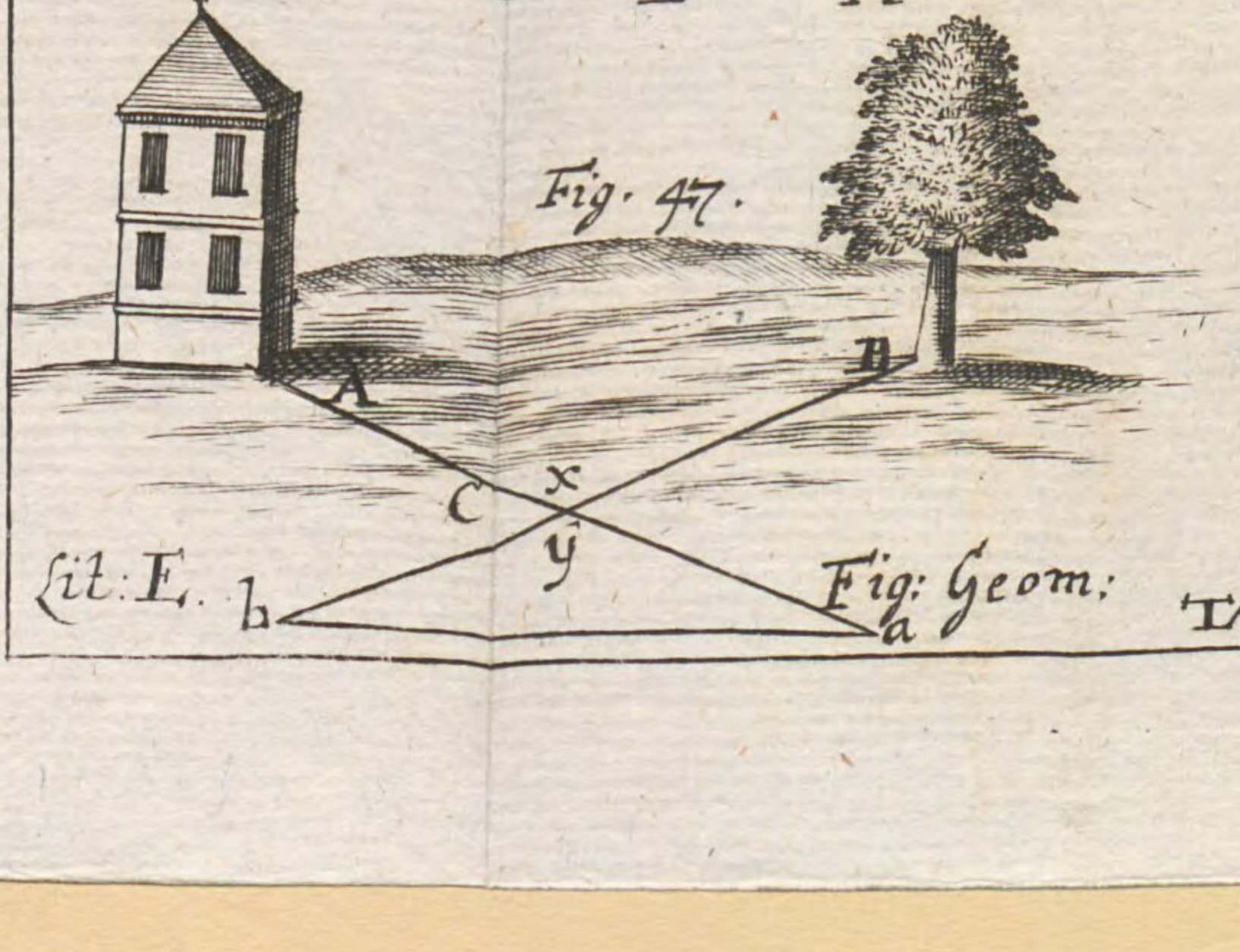


Fig. 47.

Lit: E. Fig: Geom. TAB. V.

Fig. 49.

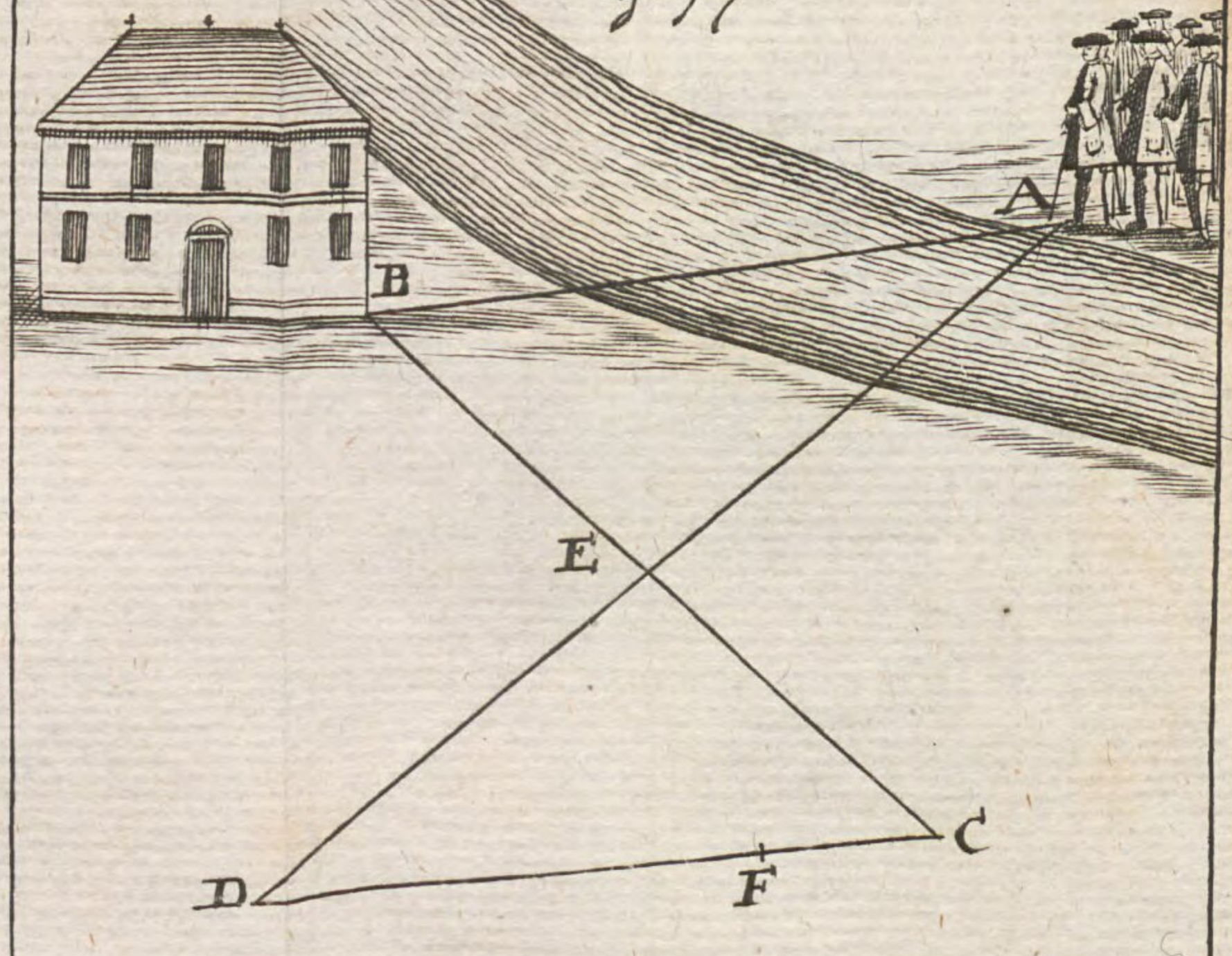
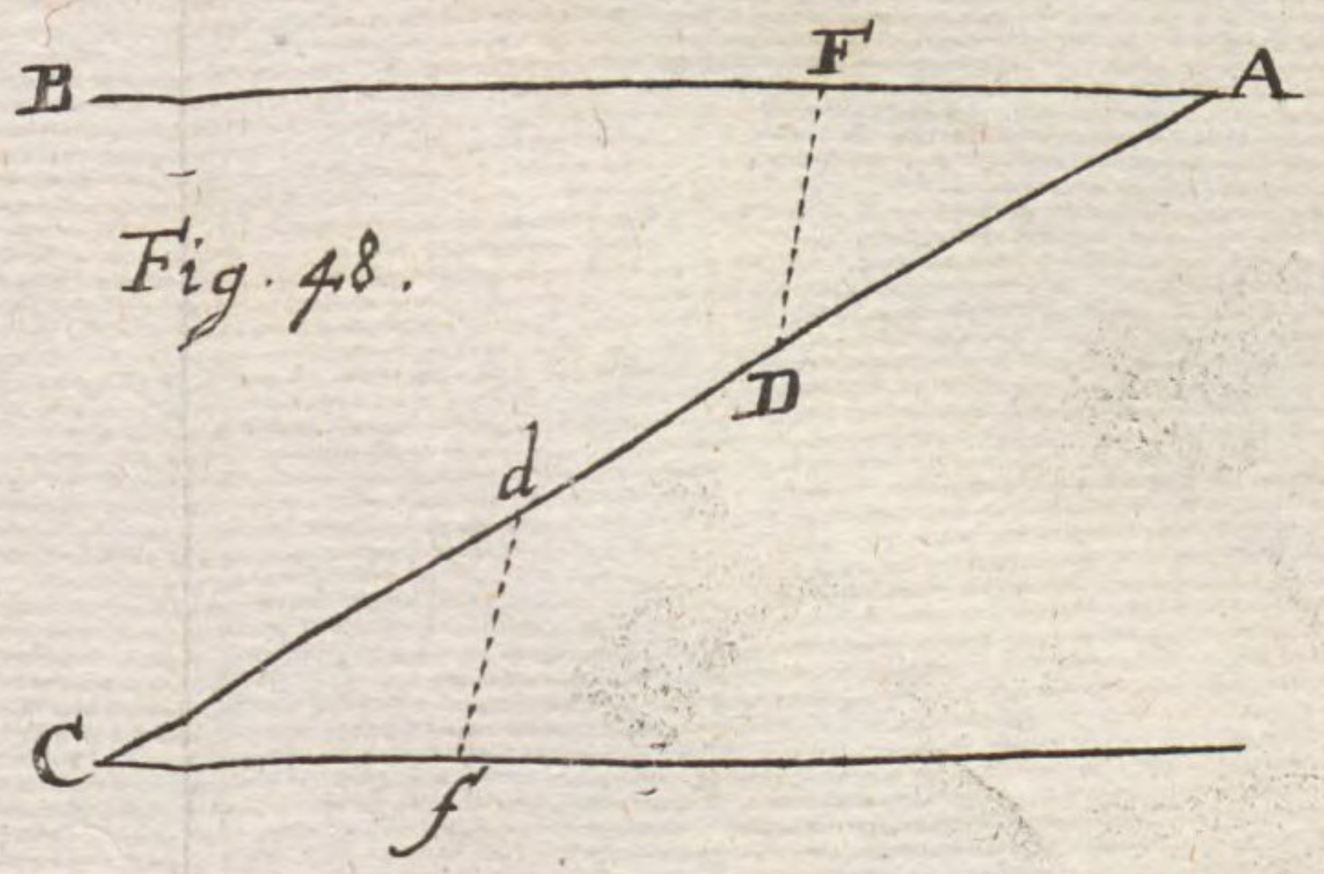
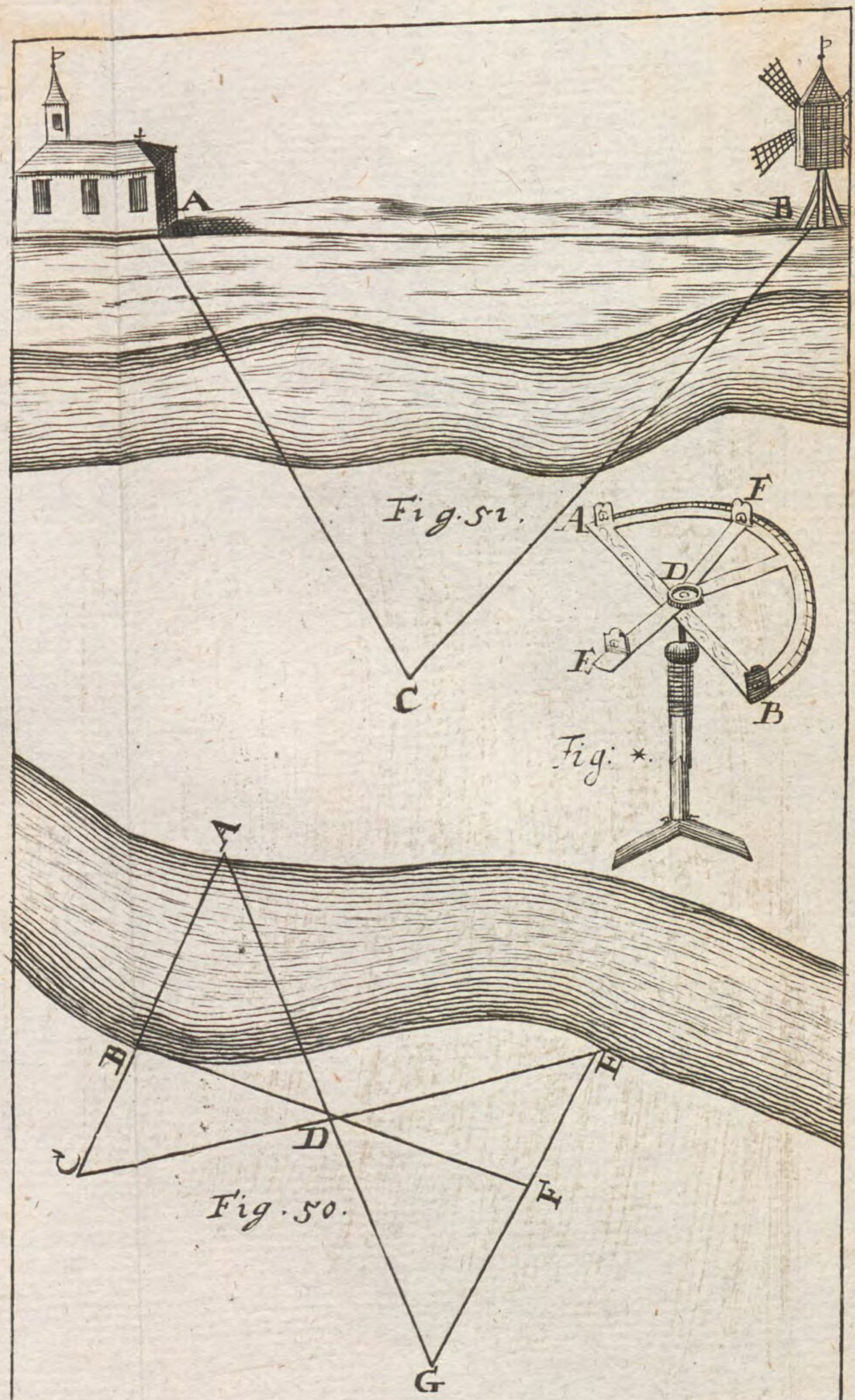


Fig. 48.





Lit: G. Fig: Geom: TAB. VII.

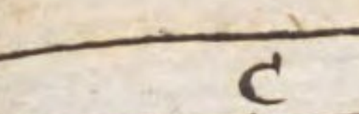


Fig. 52.

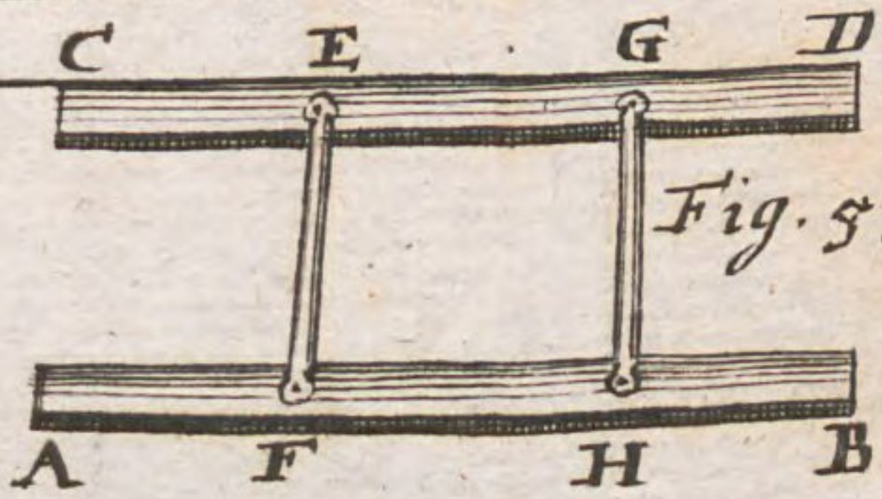


Fig. 53.

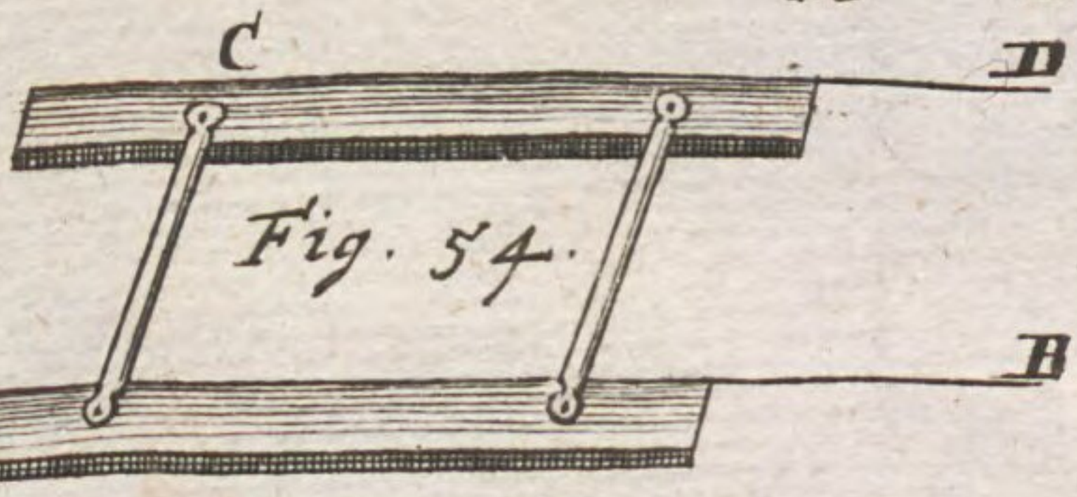


Fig. 54.

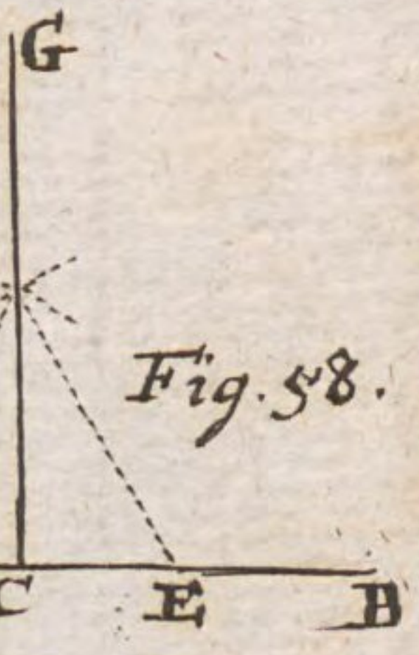


Fig. 58.

Fig. 56.

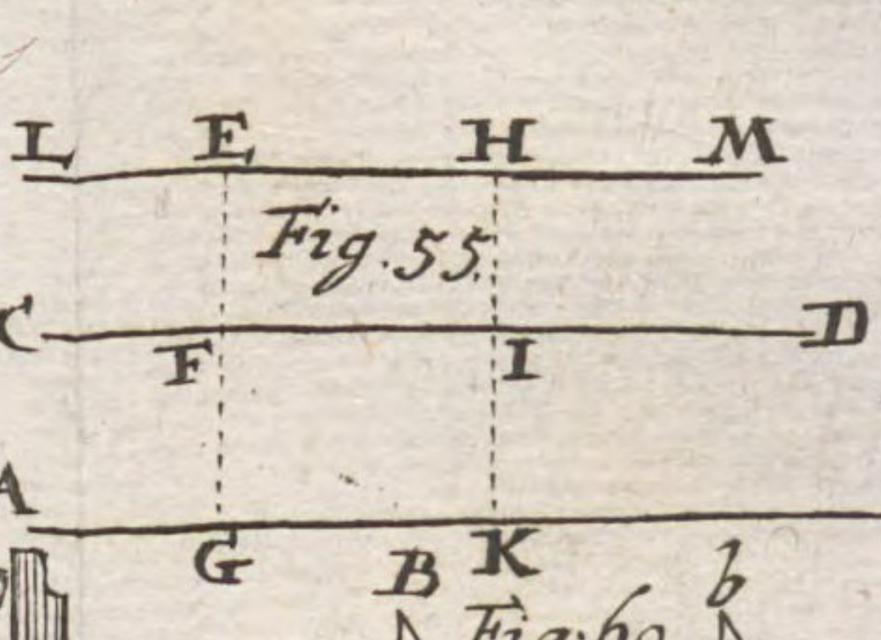


Fig. 55.

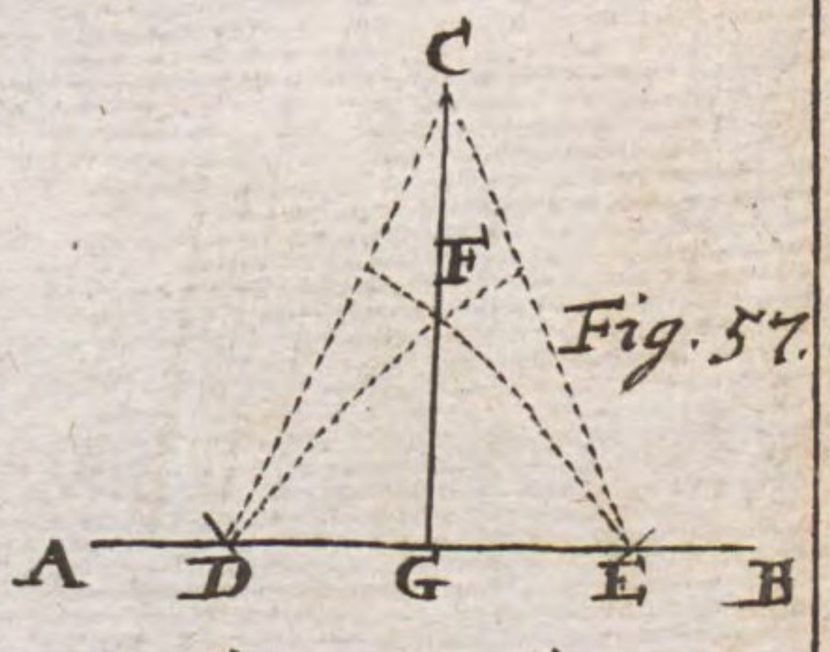


Fig. 57.

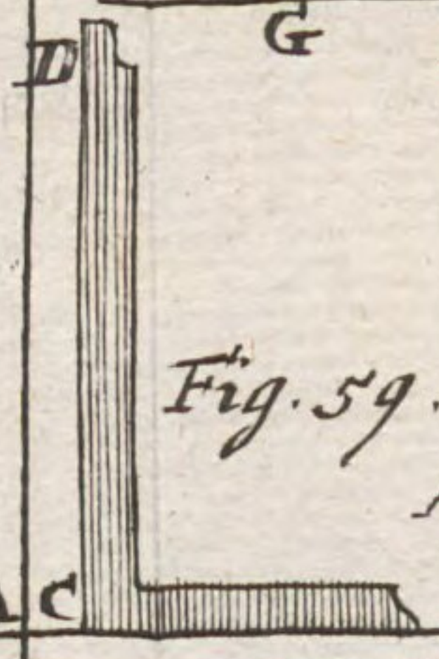
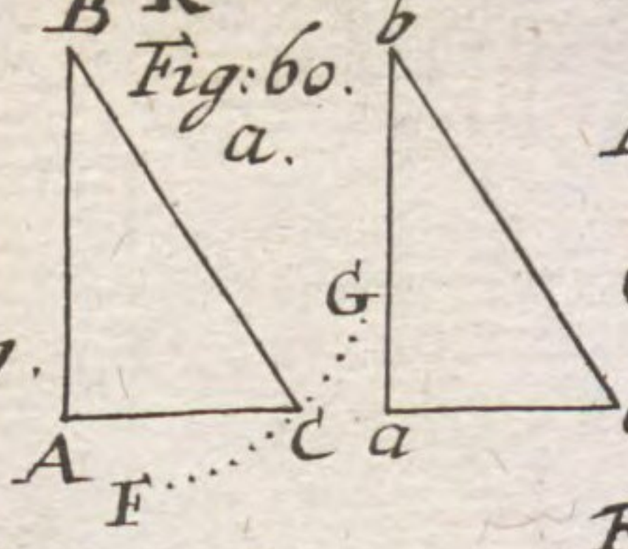
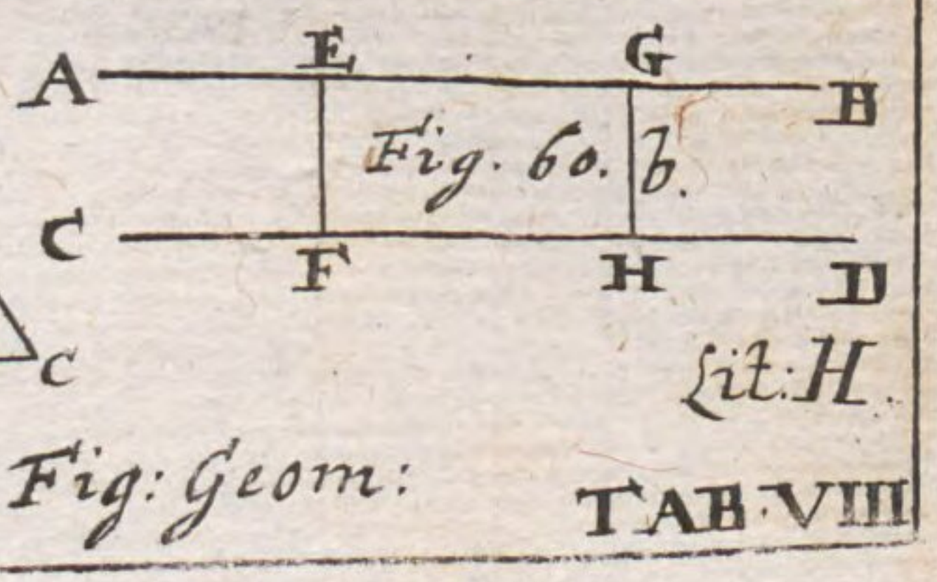


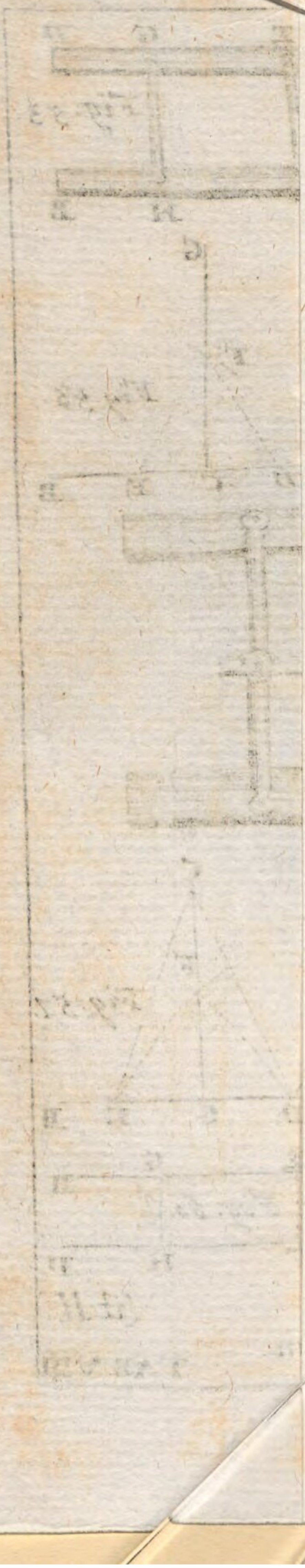
Fig. 59.





Lit: H.

Fig: Geom: TAB: VIII



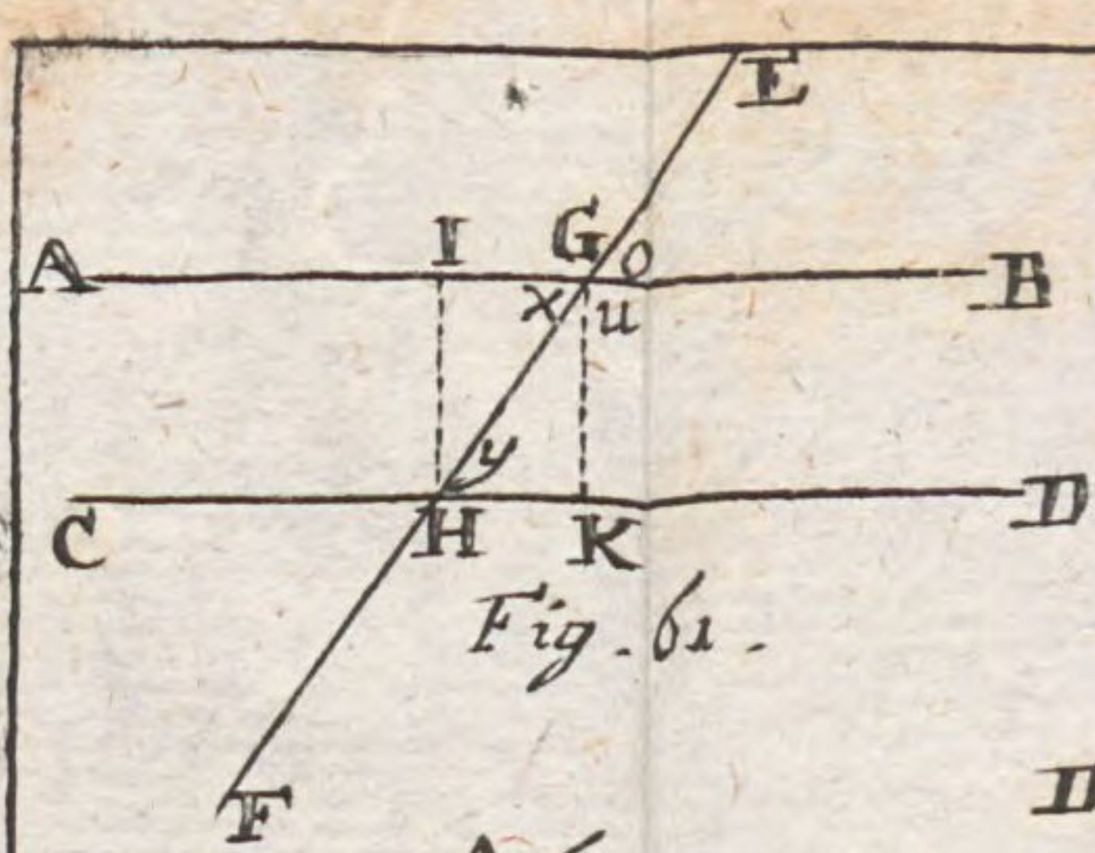


Fig. 61.

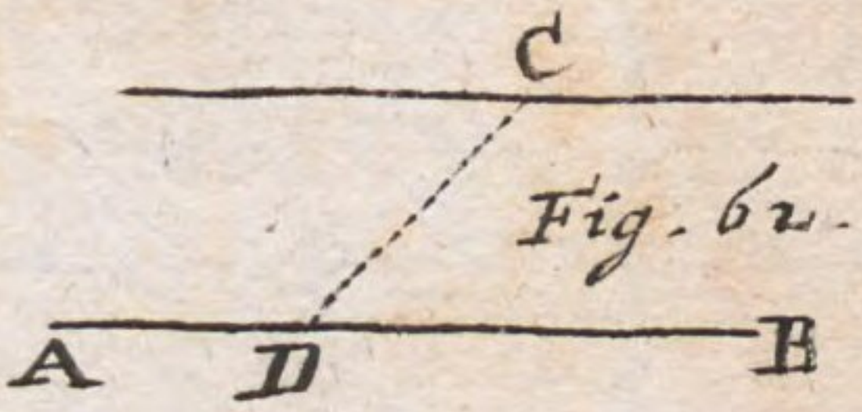


Fig. 62.

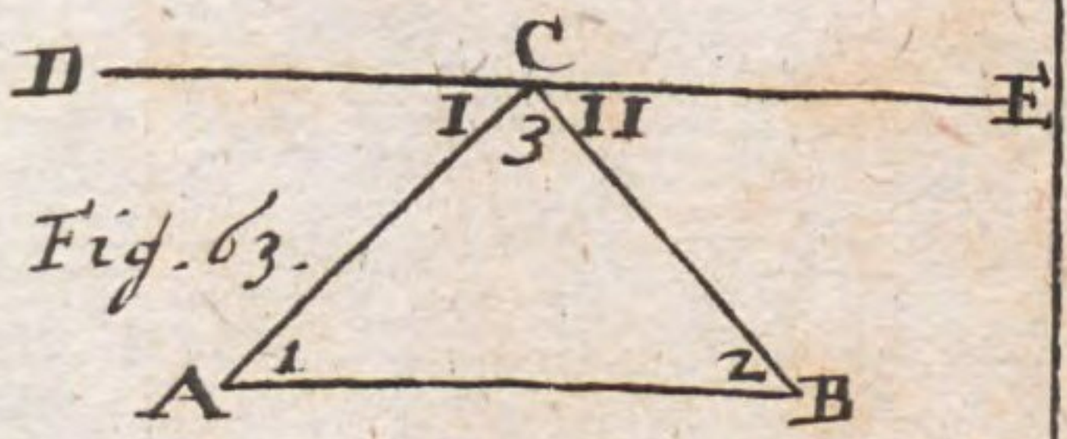


Fig. 63.

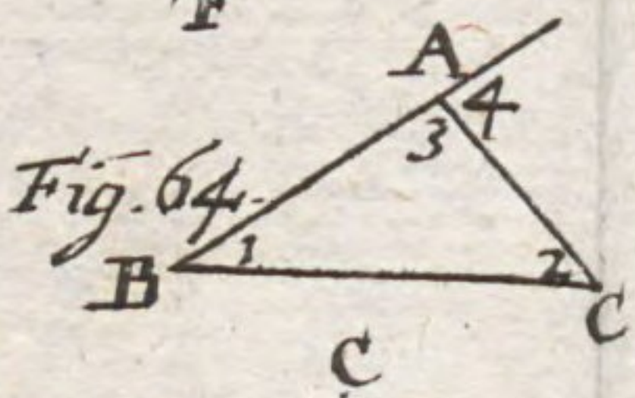


Fig. 64.

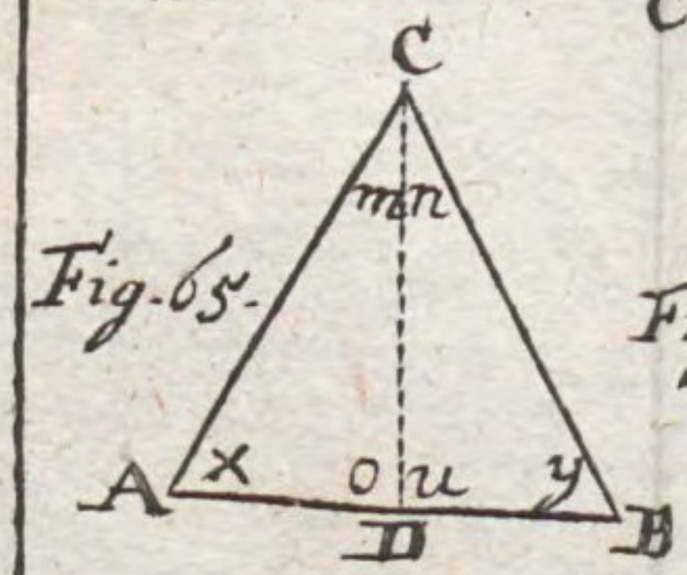


Fig. 65.

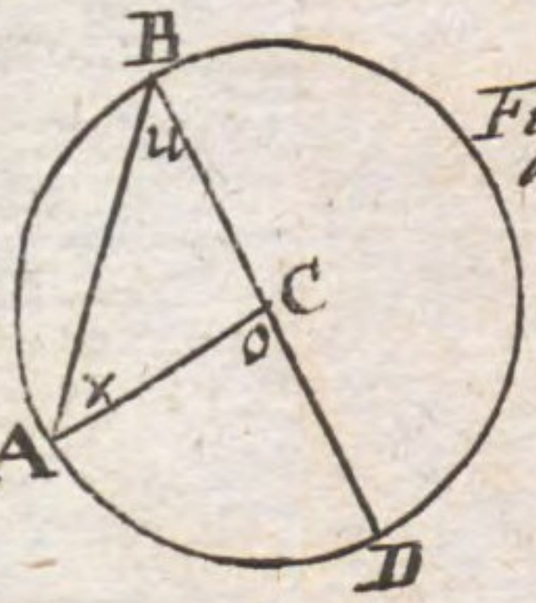


Fig. 66.

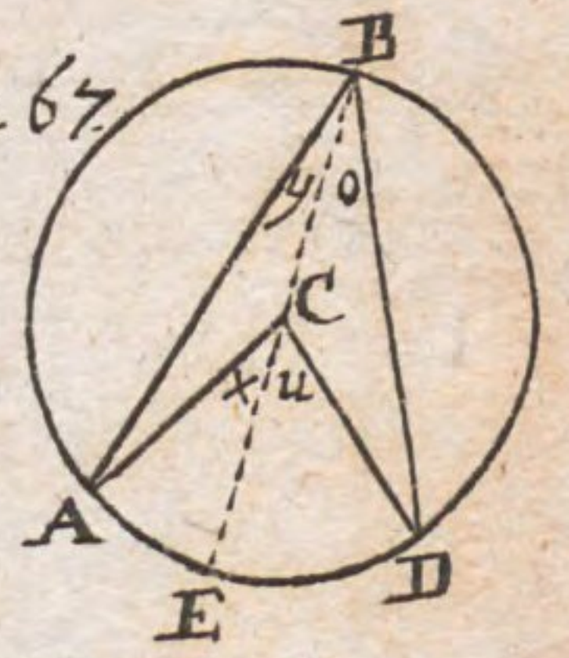


Fig. 67.

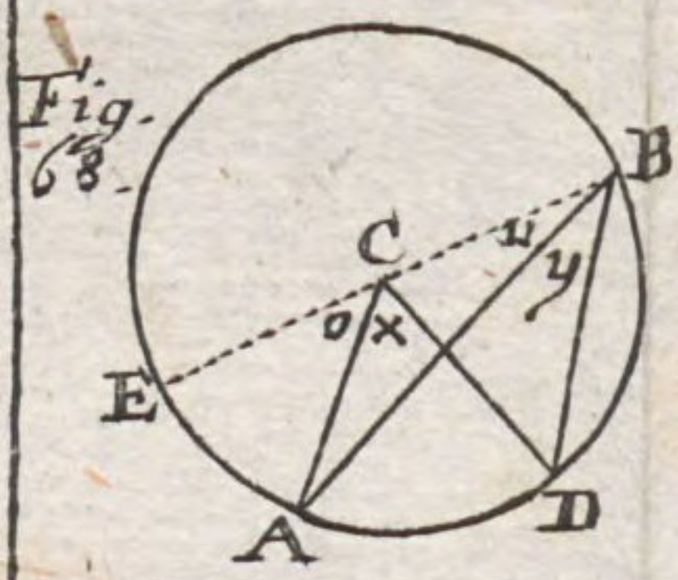


Fig. 68.

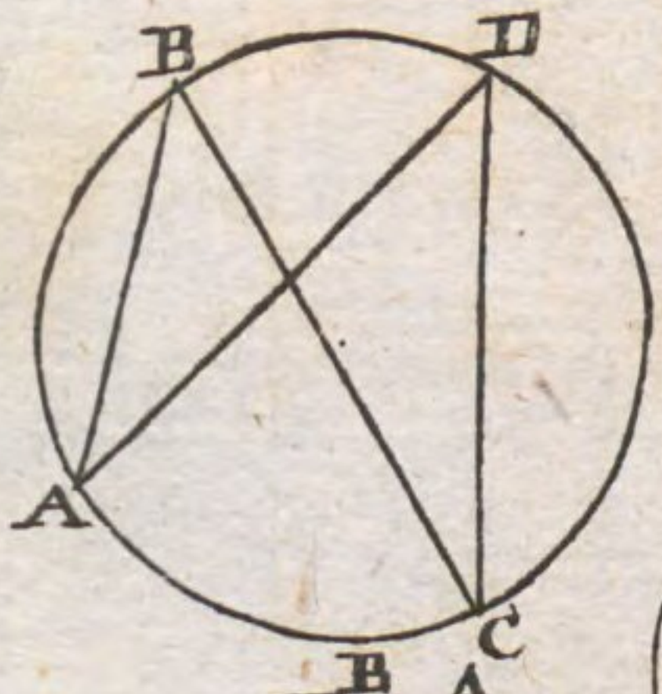


Fig. 71.

Fig. 69.

Fig. 73.

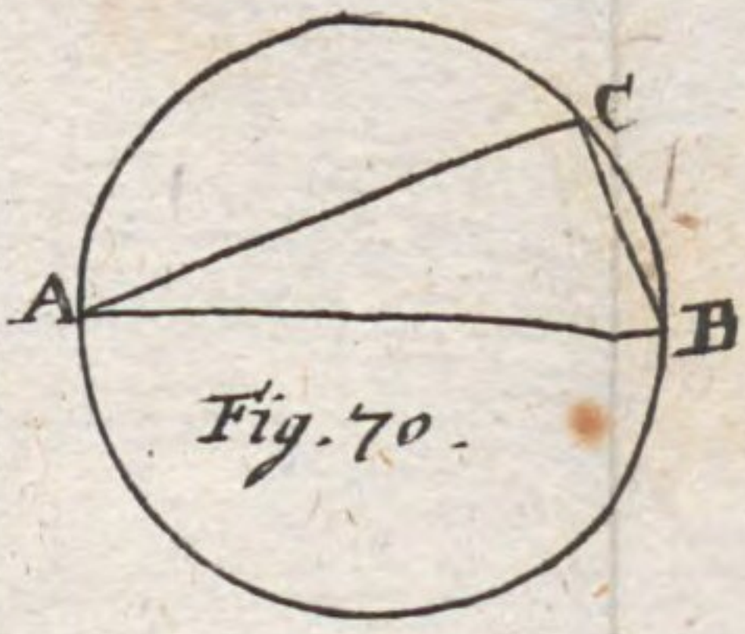
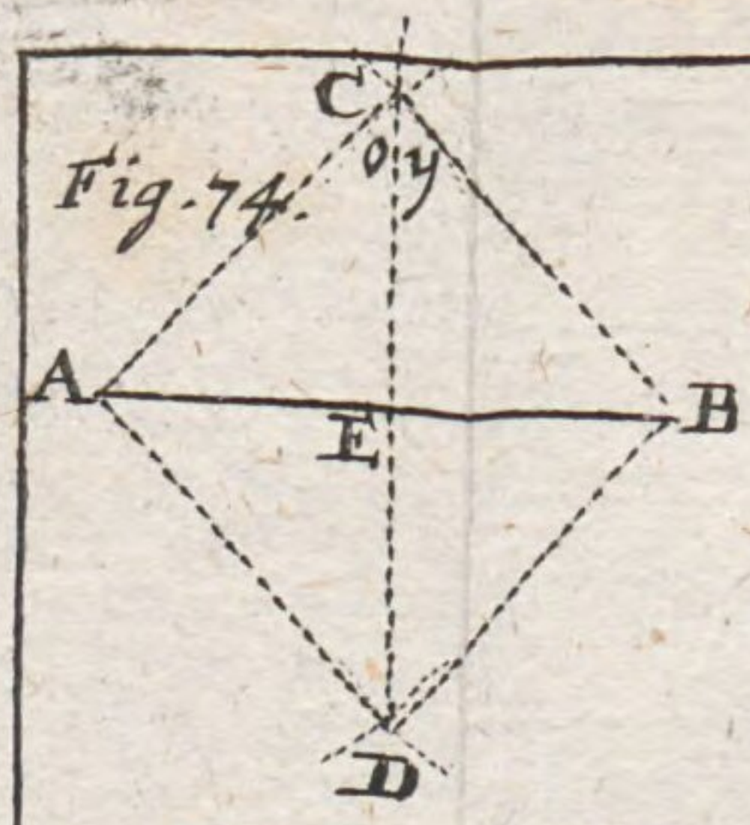
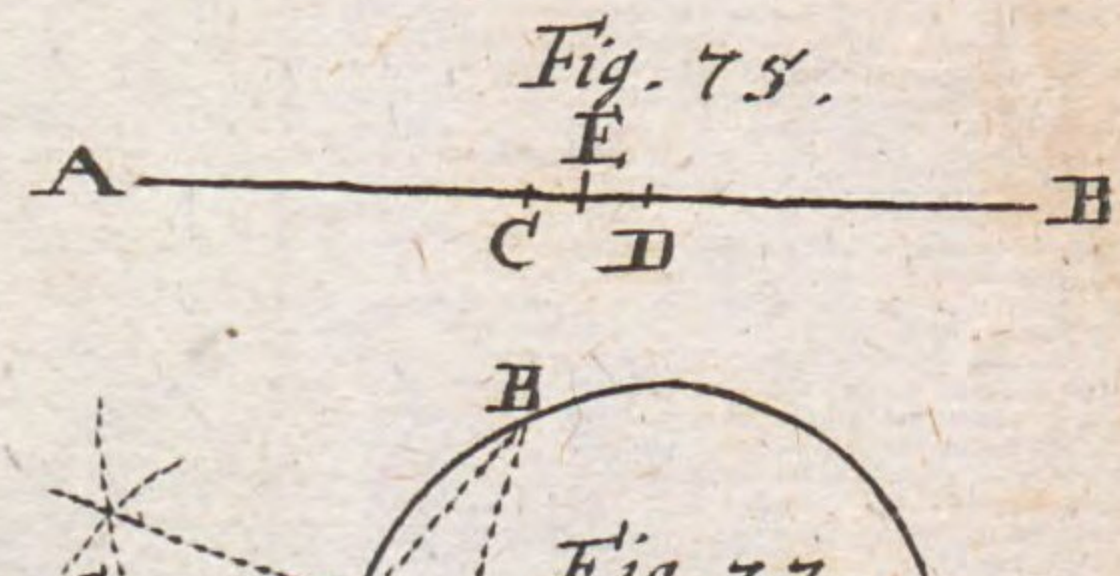
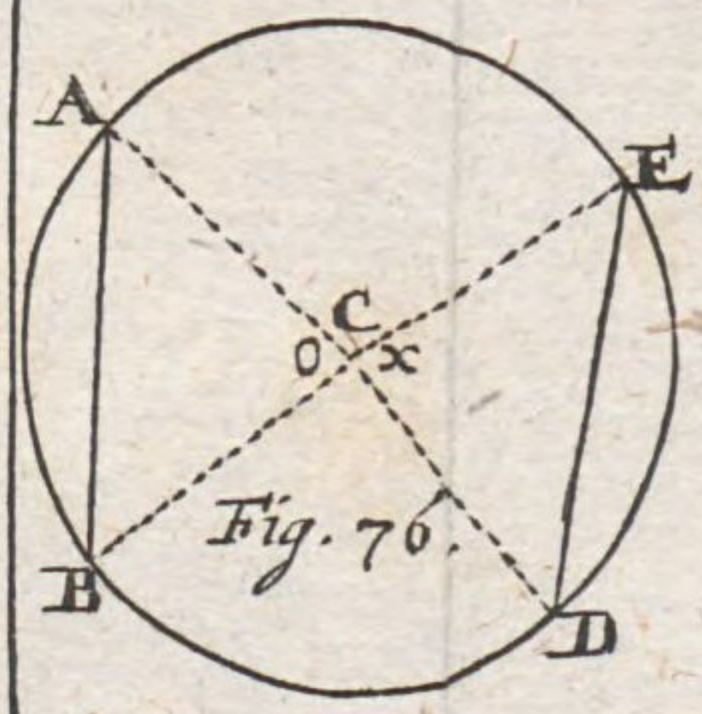


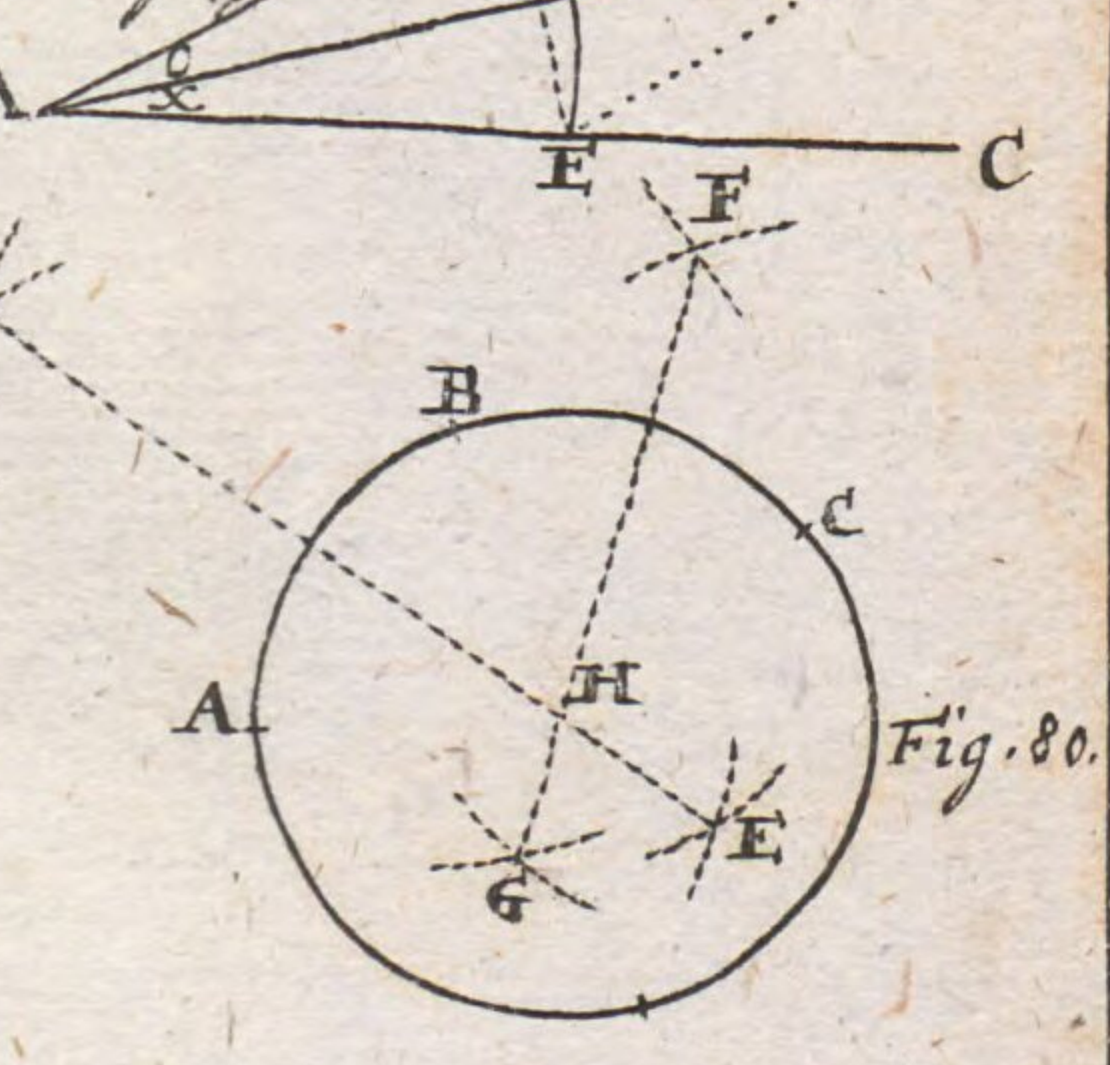
Fig. 70.

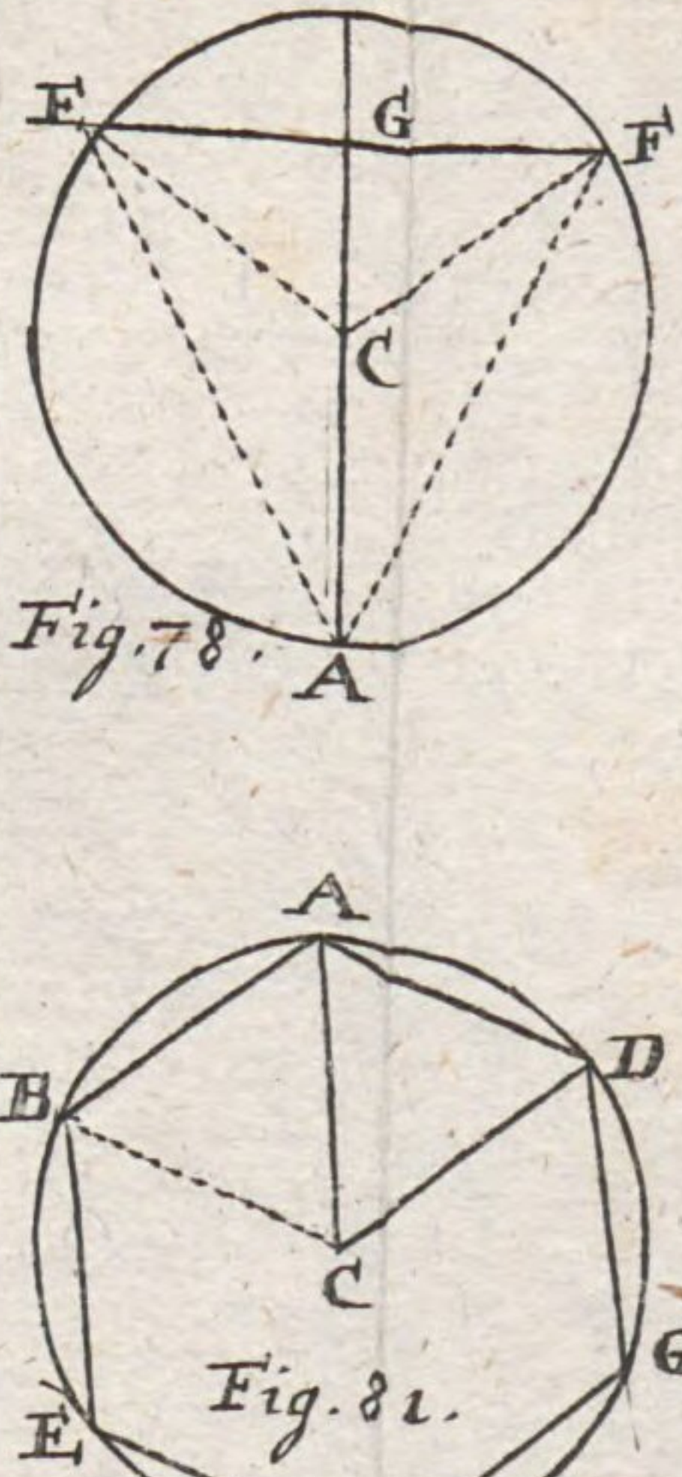
Fig. 72.

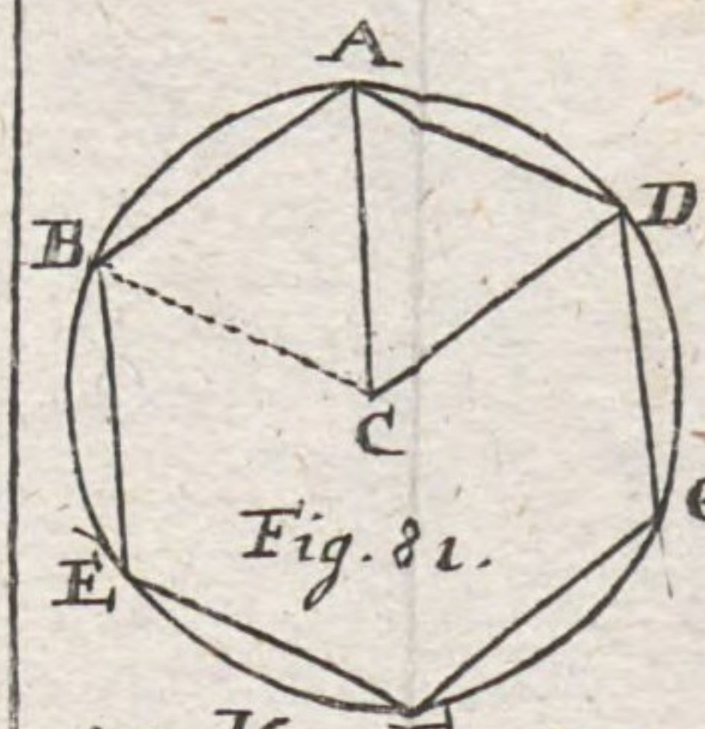


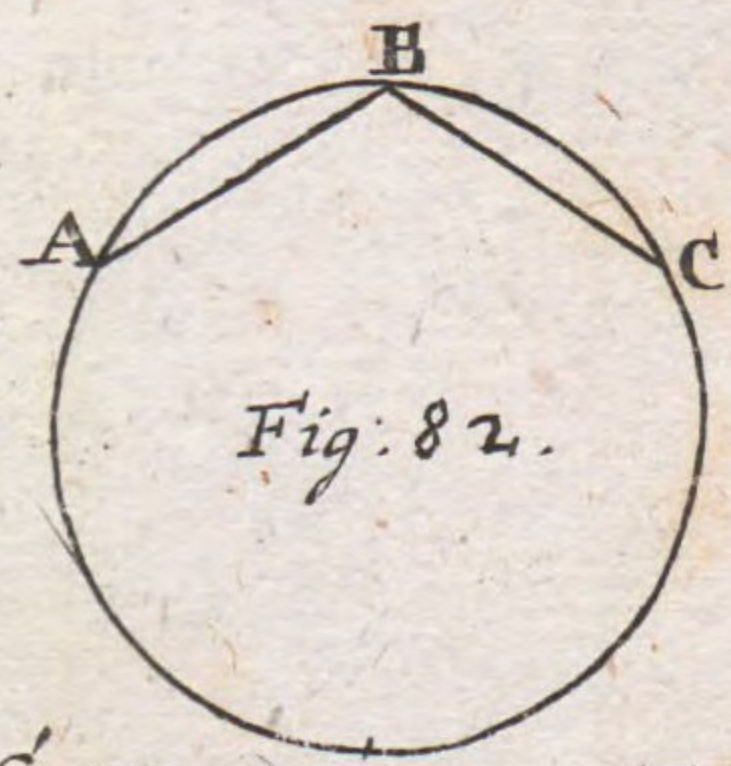












Lit. K. Fig Geom: D TAB. X.

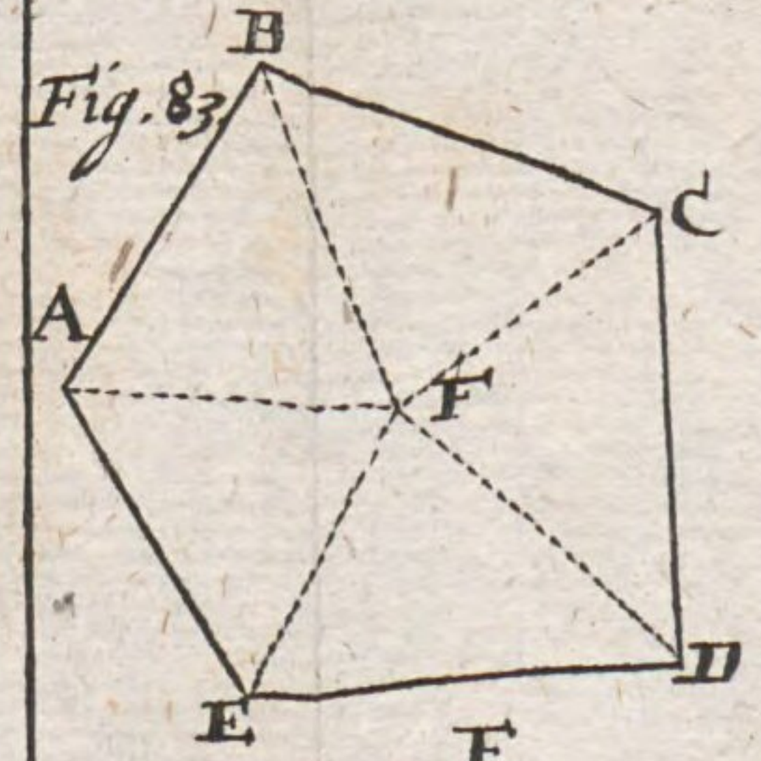


Fig. 83.

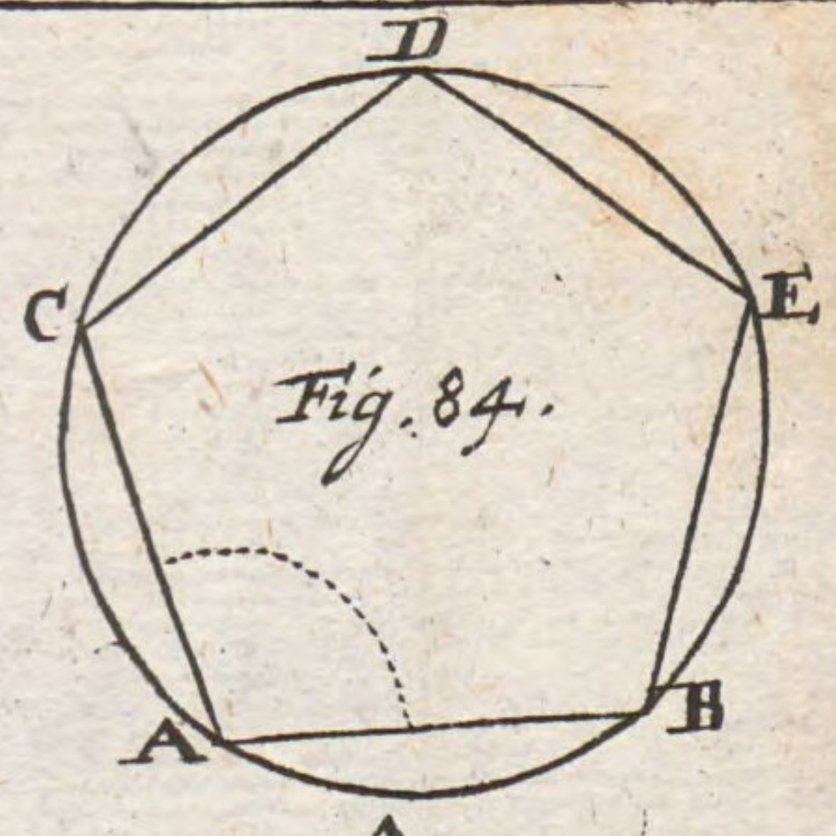


Fig. 84.

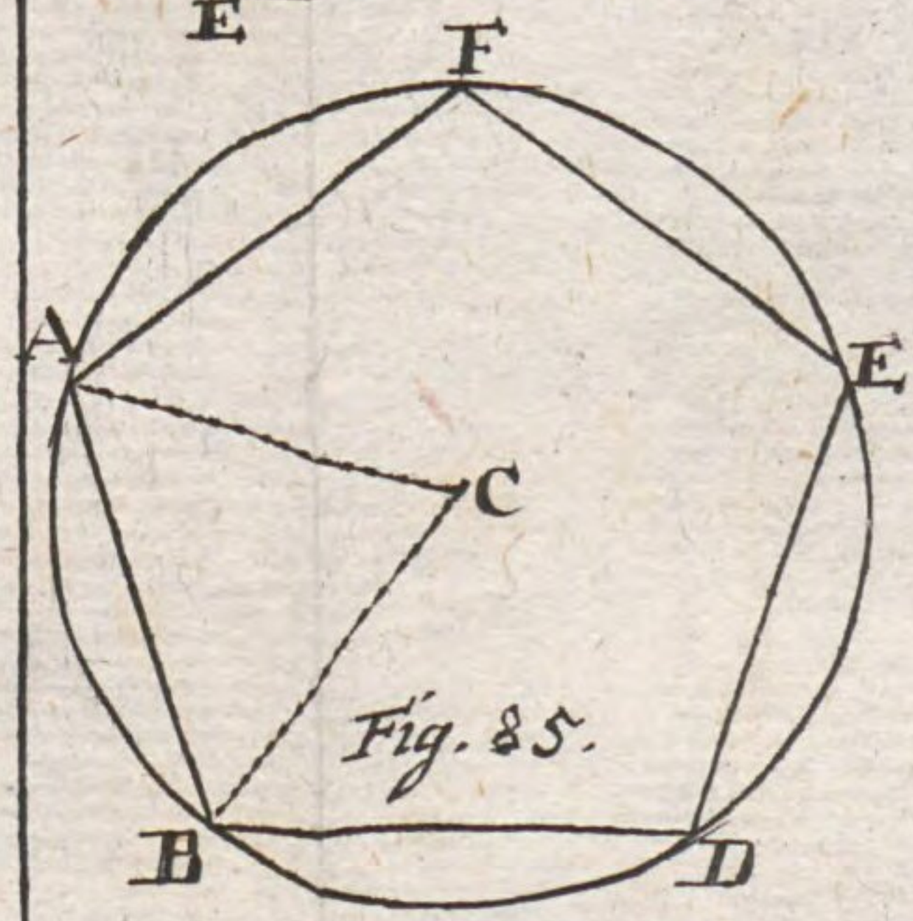


Fig. 85.

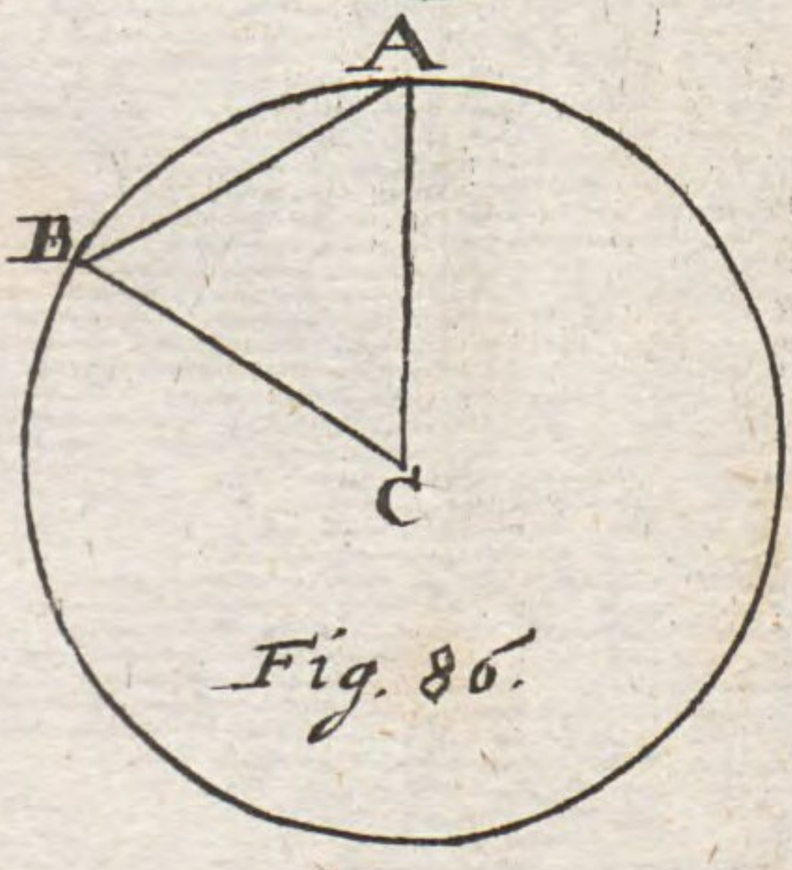


Fig. 86.

Fig. 87.

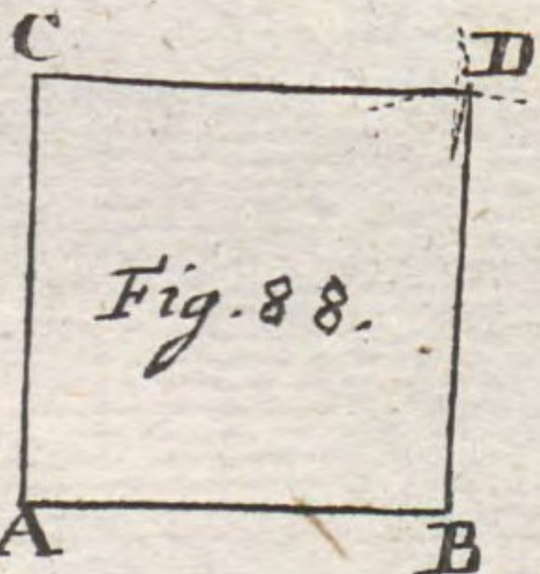


Fig. 88.

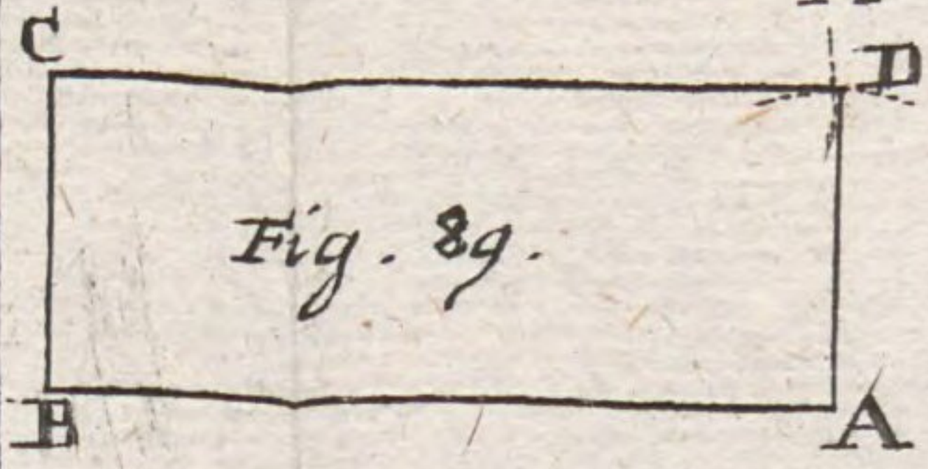


Fig. 89.

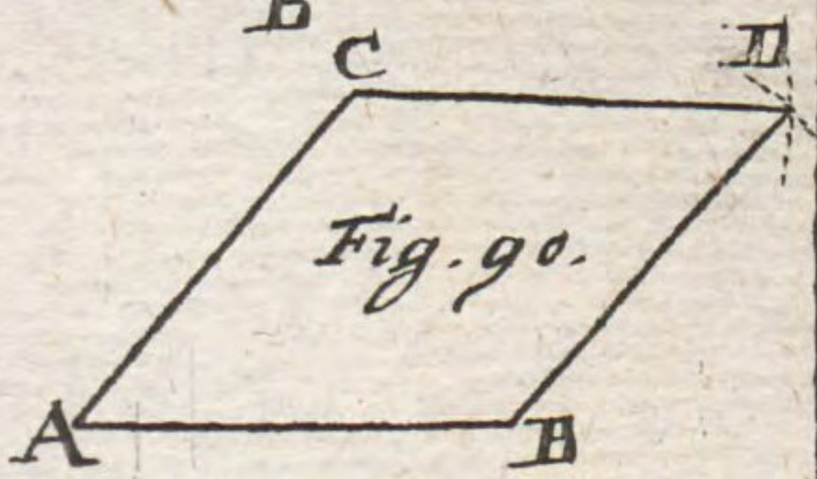


Fig. 90.

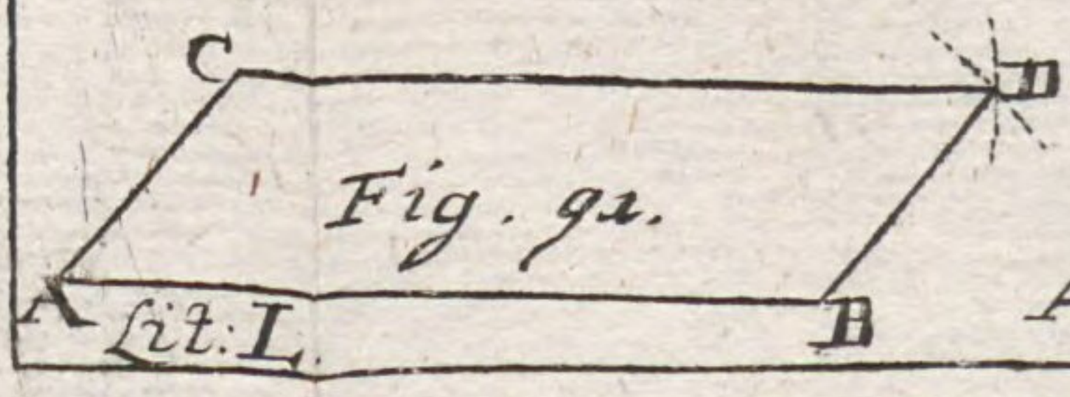
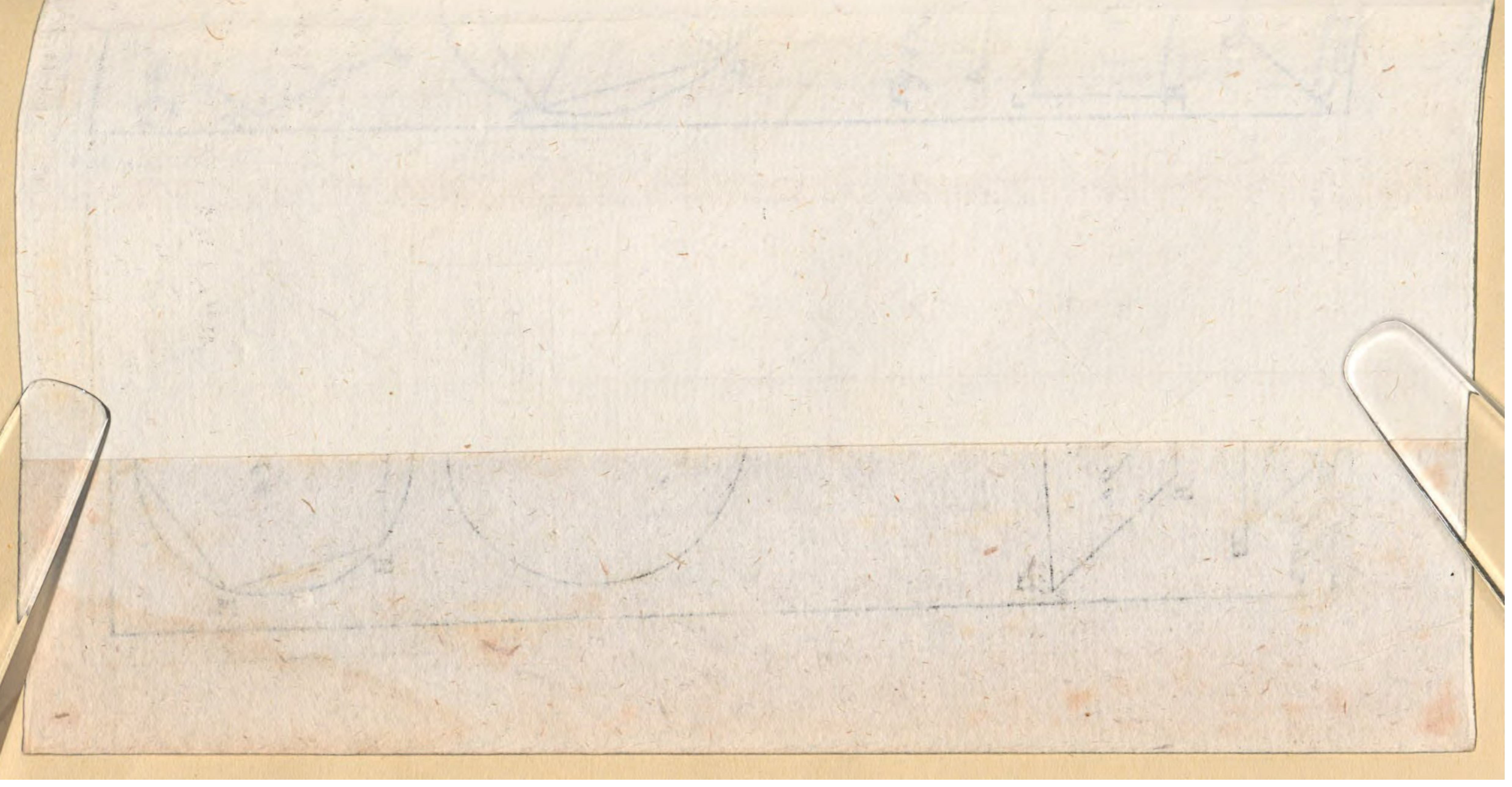


Fig. 91.

Fig. 92.

Lit: L. Fig: Geom. TAB XI



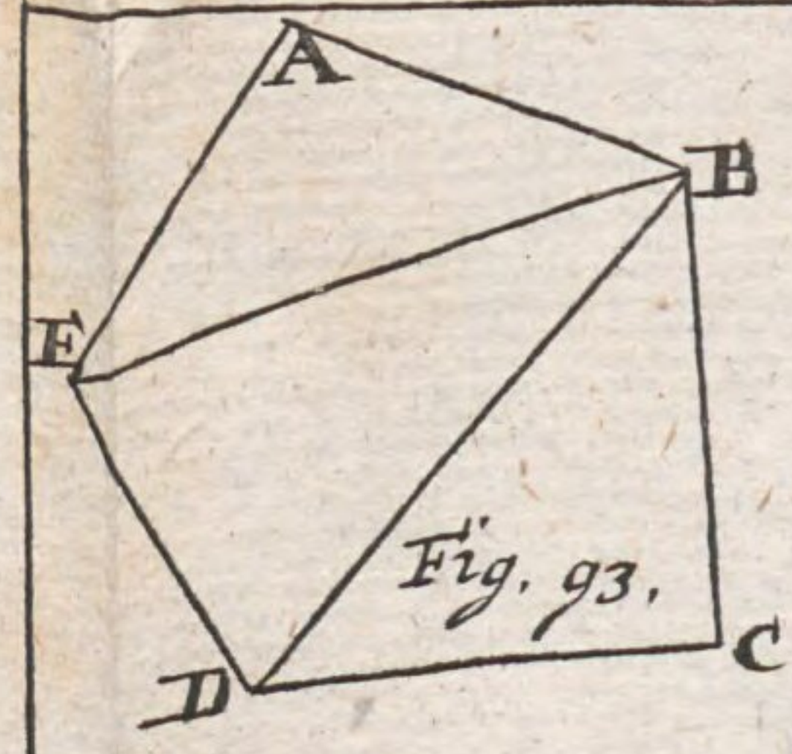


Fig. 93.

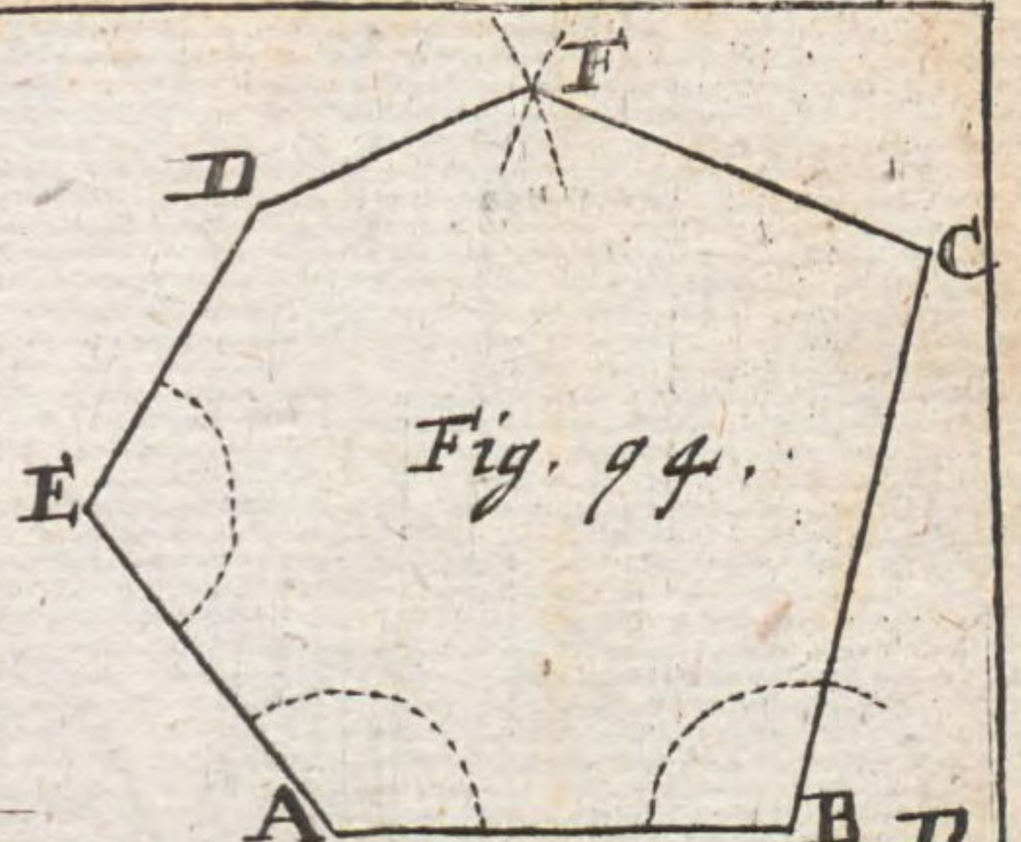


Fig. 94.

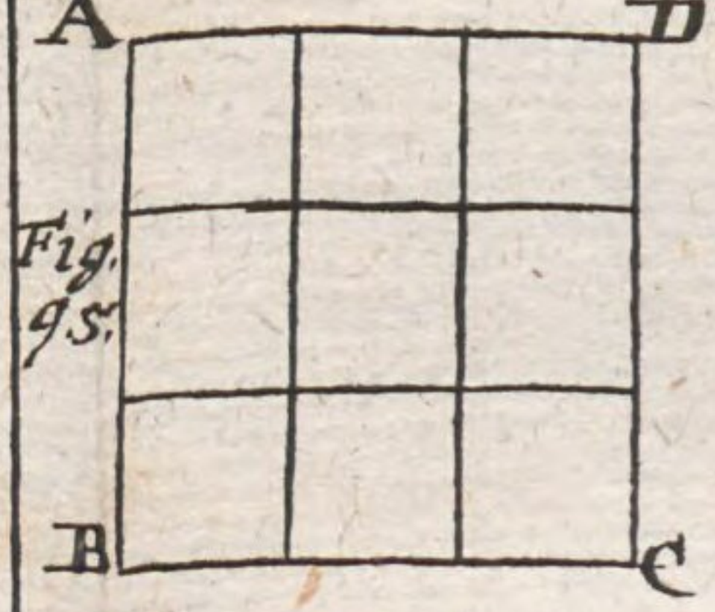


Fig. 95.

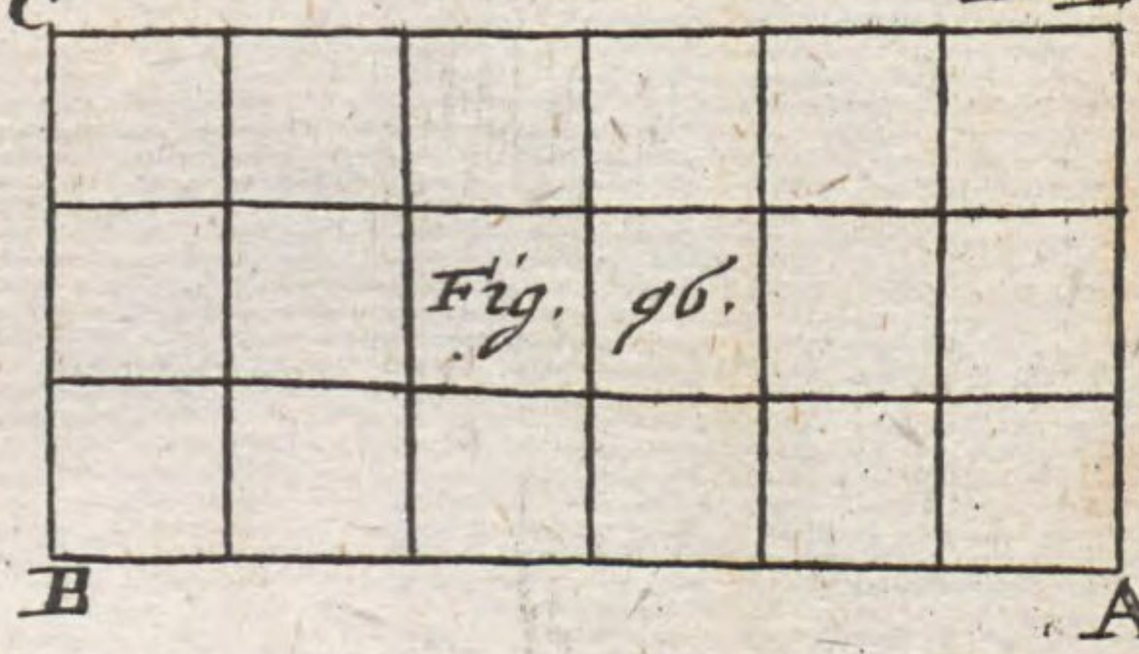


Fig. 96.

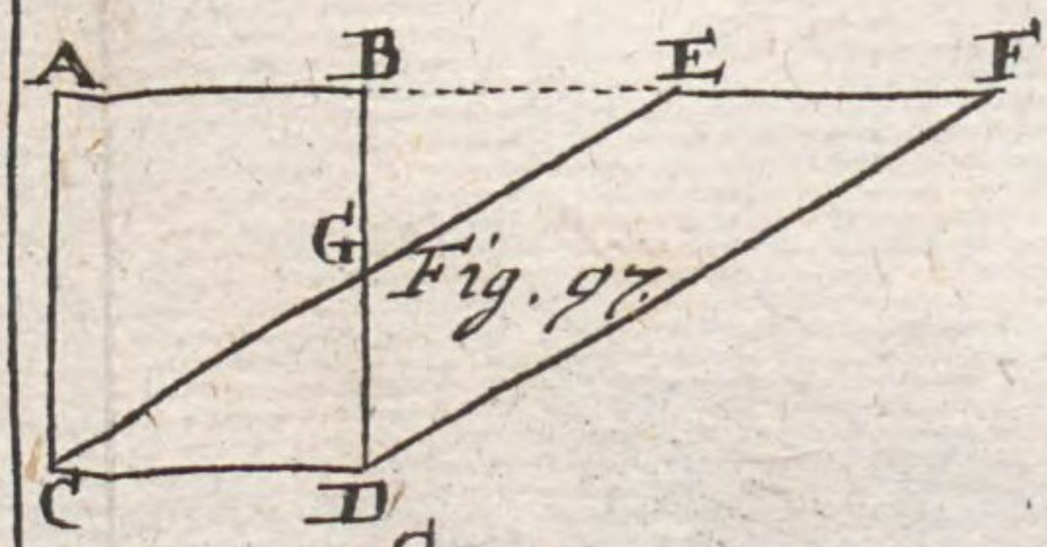


Fig. 97.

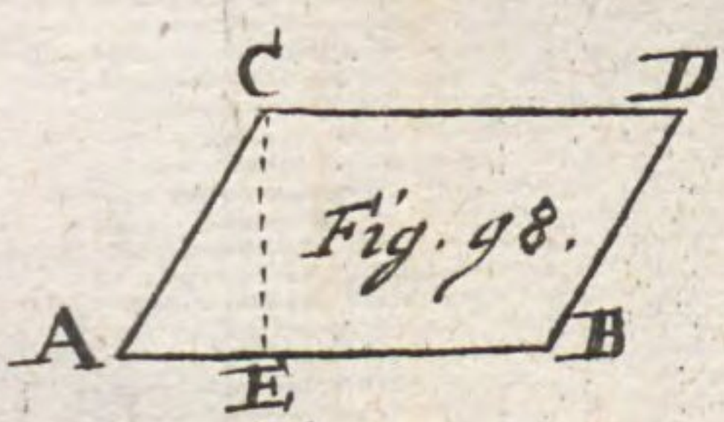


Fig. 98.

Fig. 99.

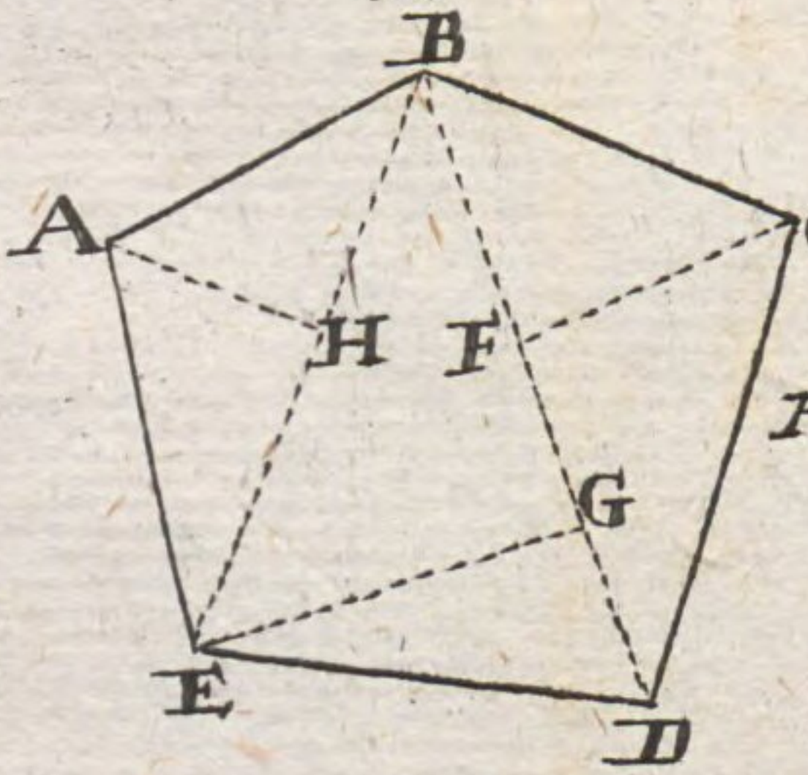


Fig. 100.

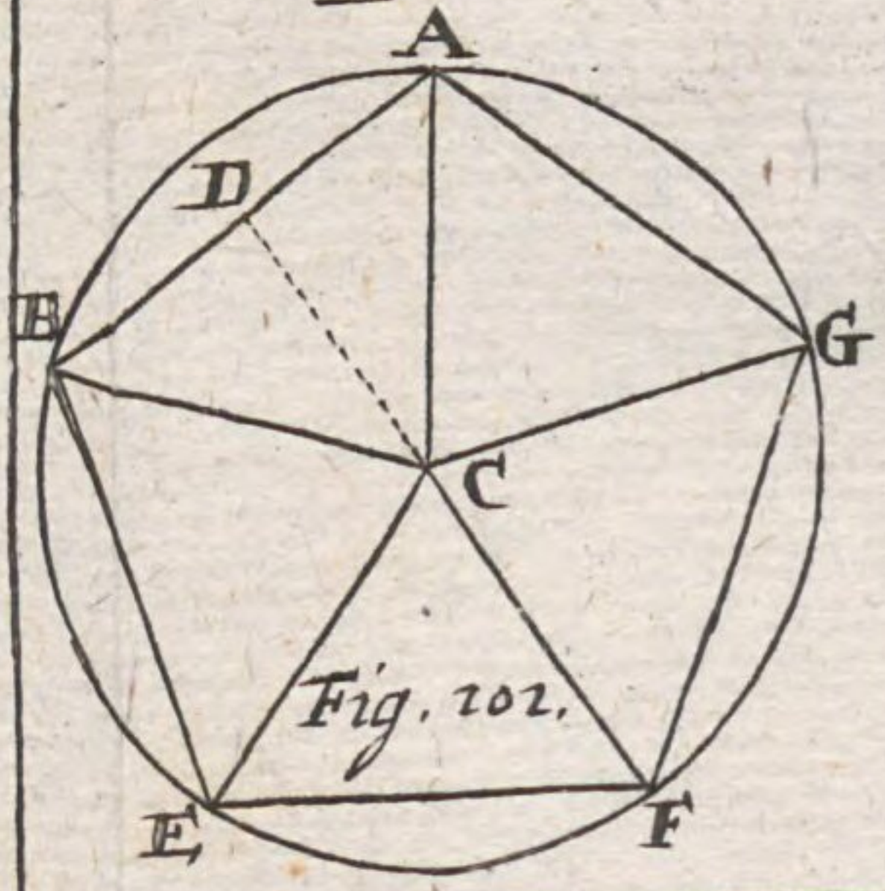
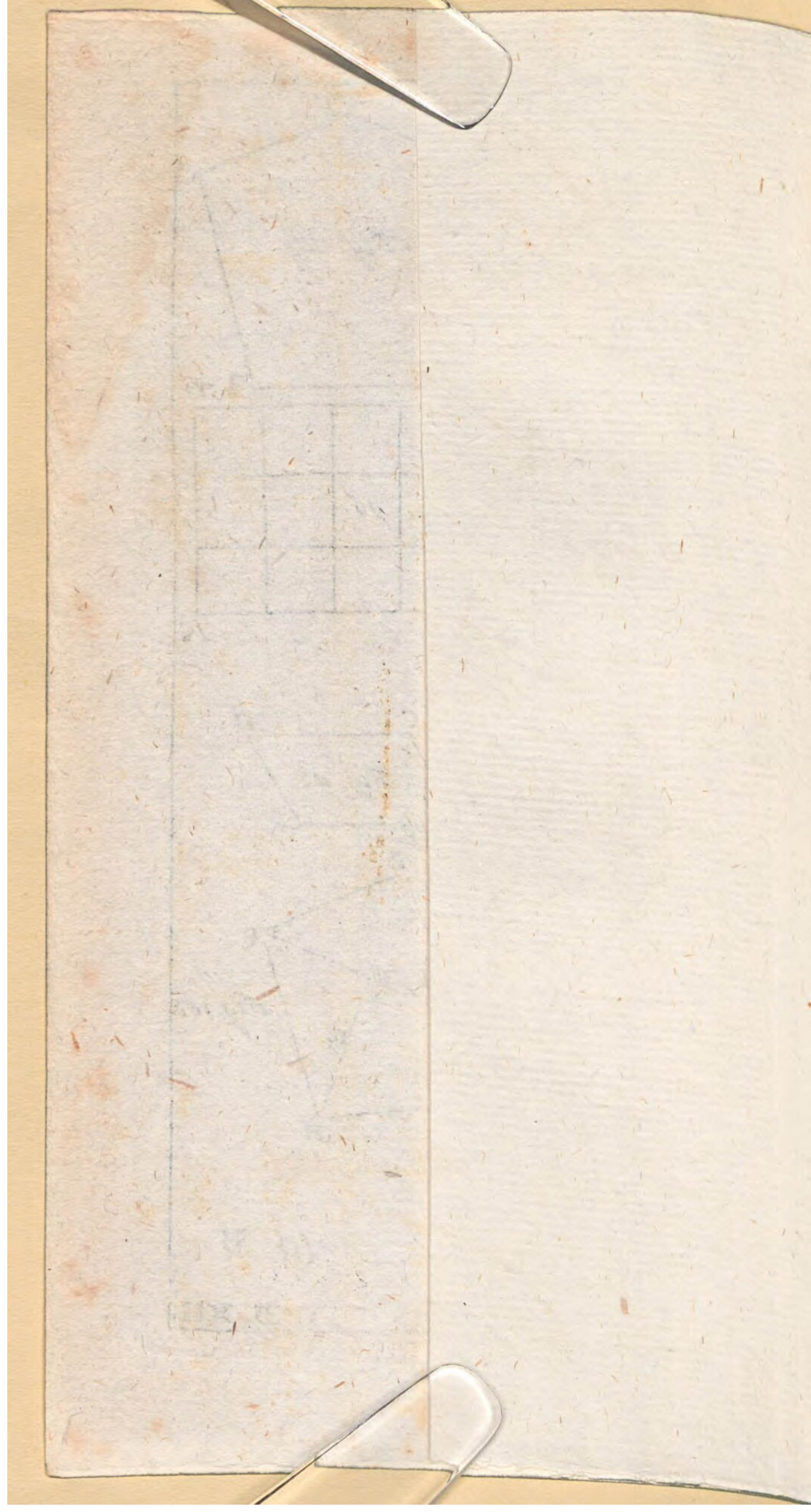


Fig. 101.

Lit. M.

Fig: Geom. TAB. XII.



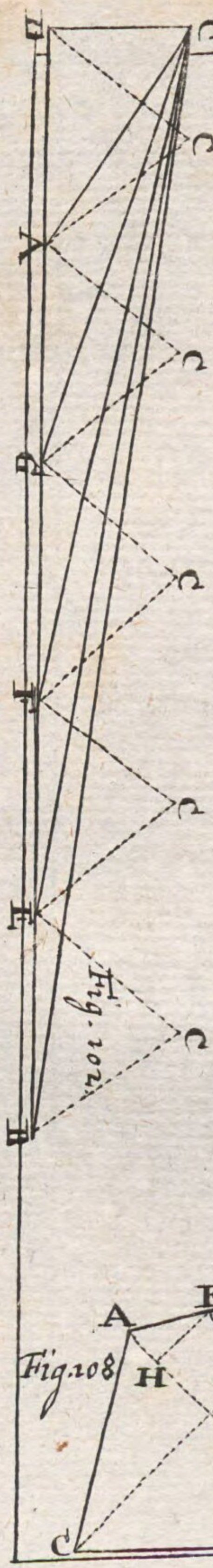


Fig. 101.

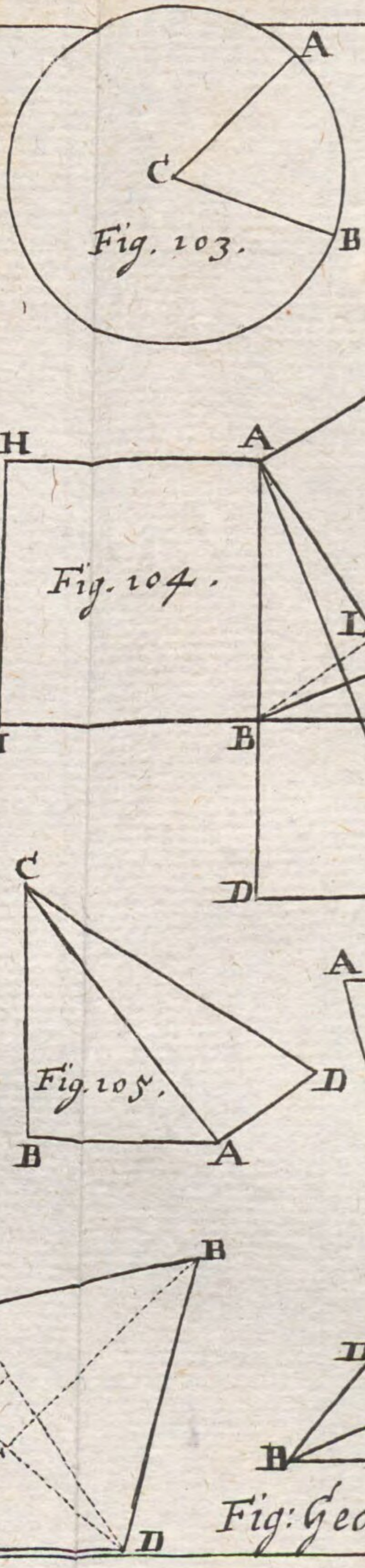


Fig. 103.

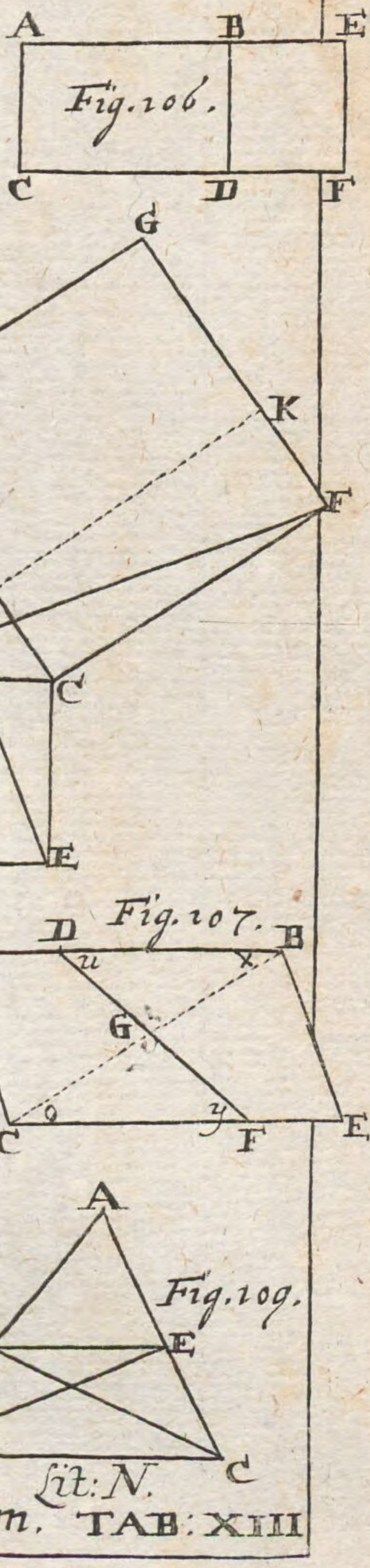


Fig. 106.

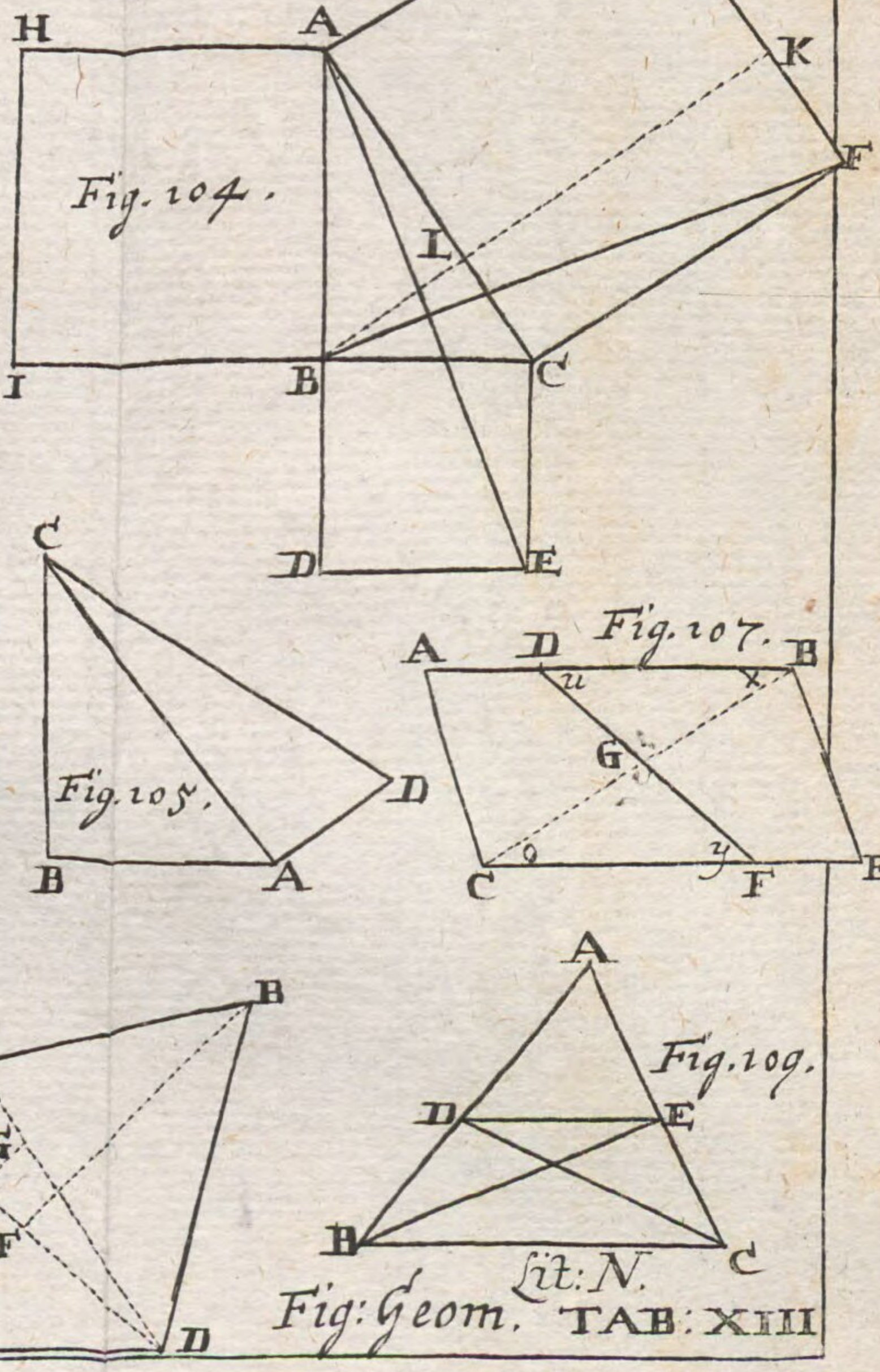


Fig. 104.

Fig. 105.

Fig. 107.

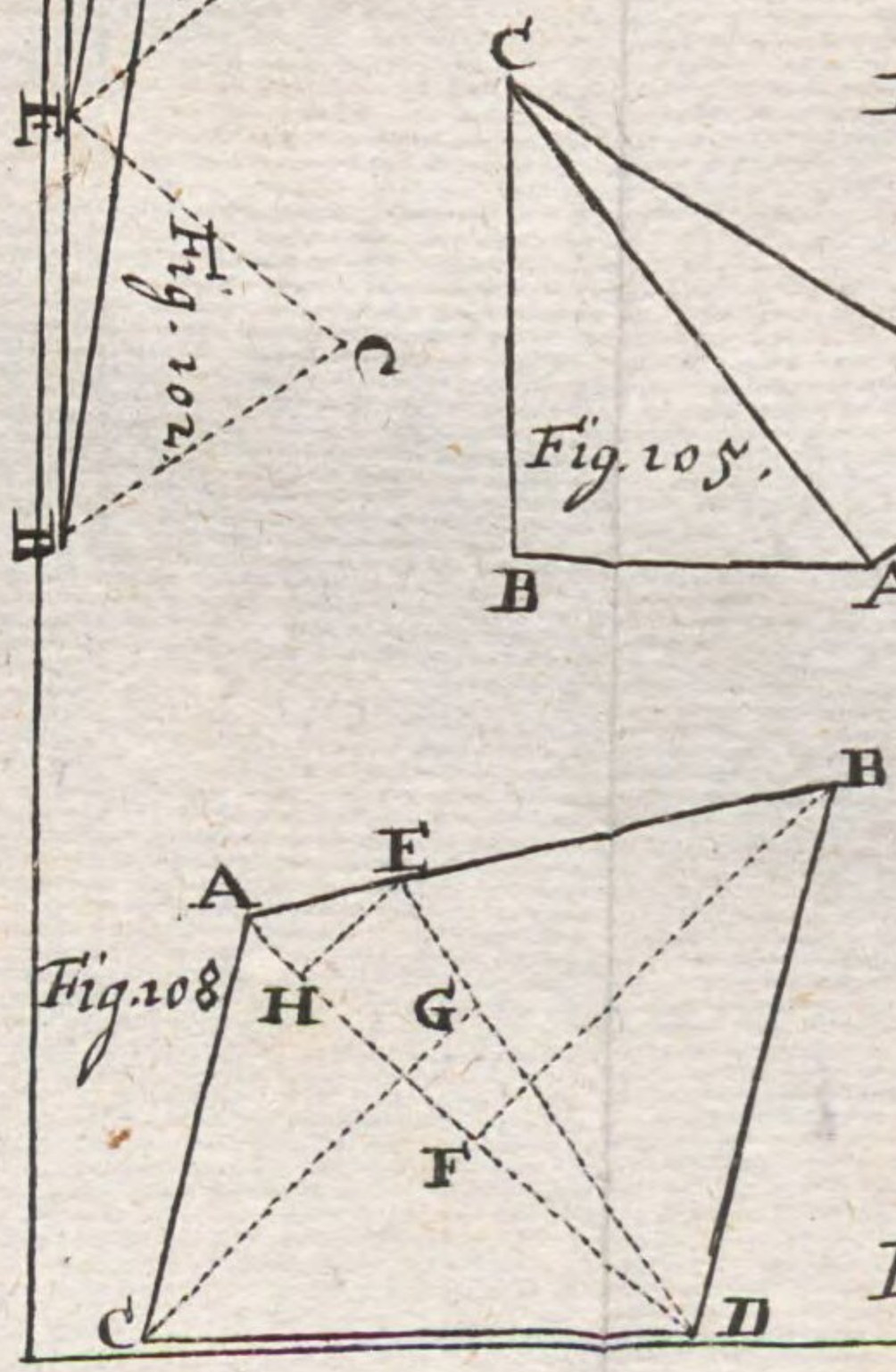
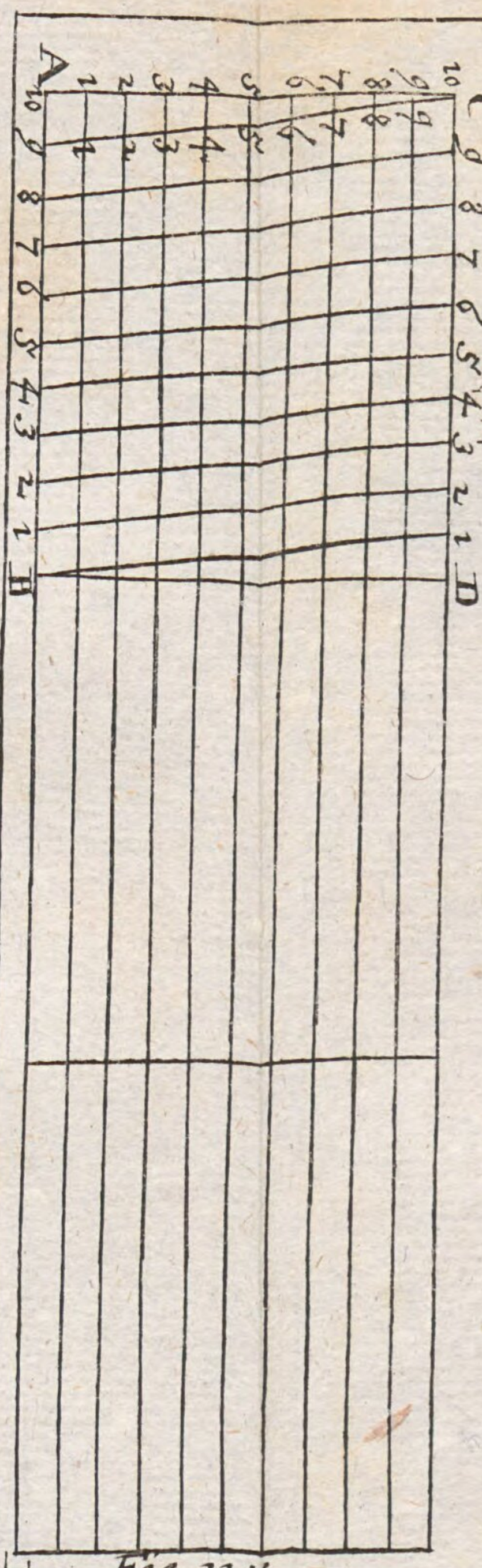


Fig. 108

Fig. 109.

Fig: Geom. TAB: XIII

sit: N.



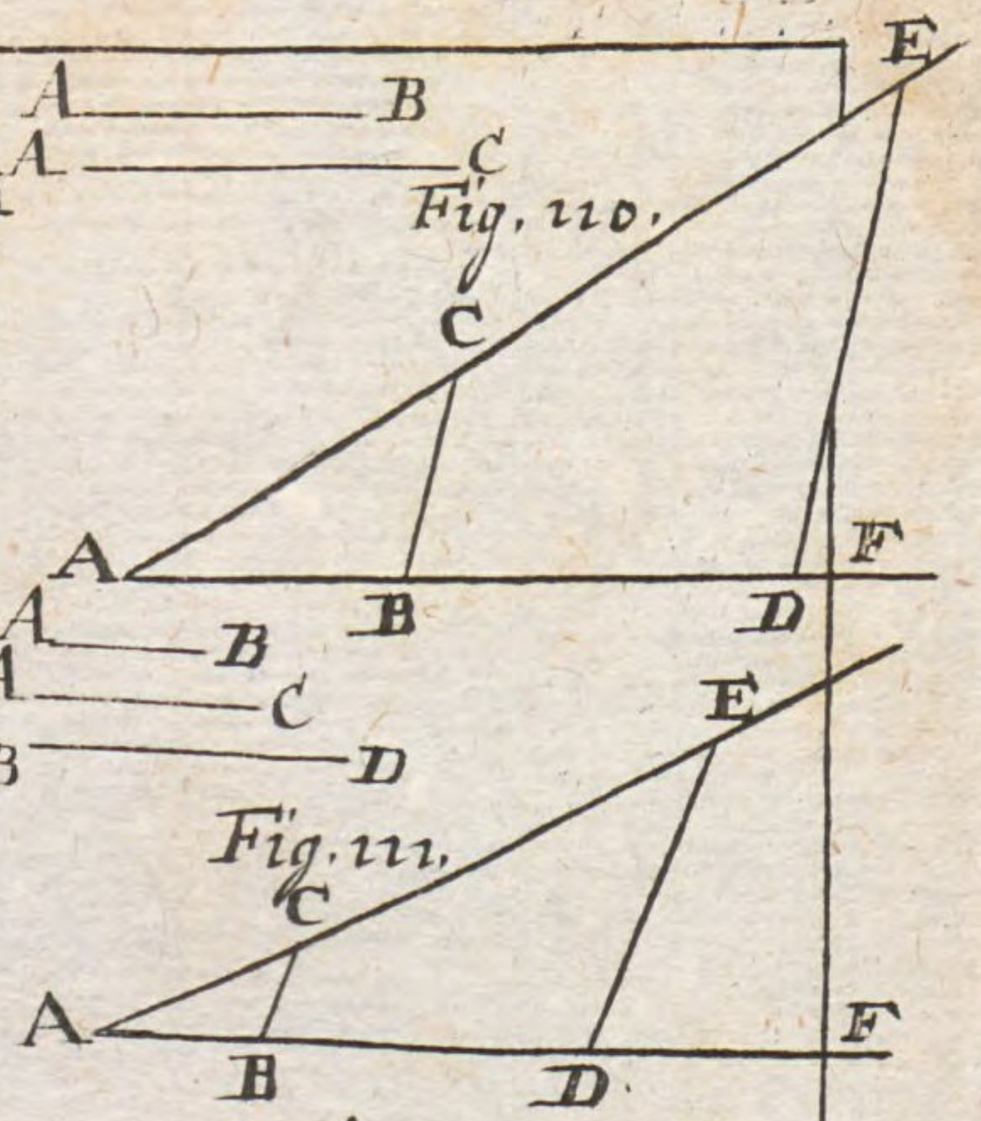


Fig. 110.

Fig. 111.

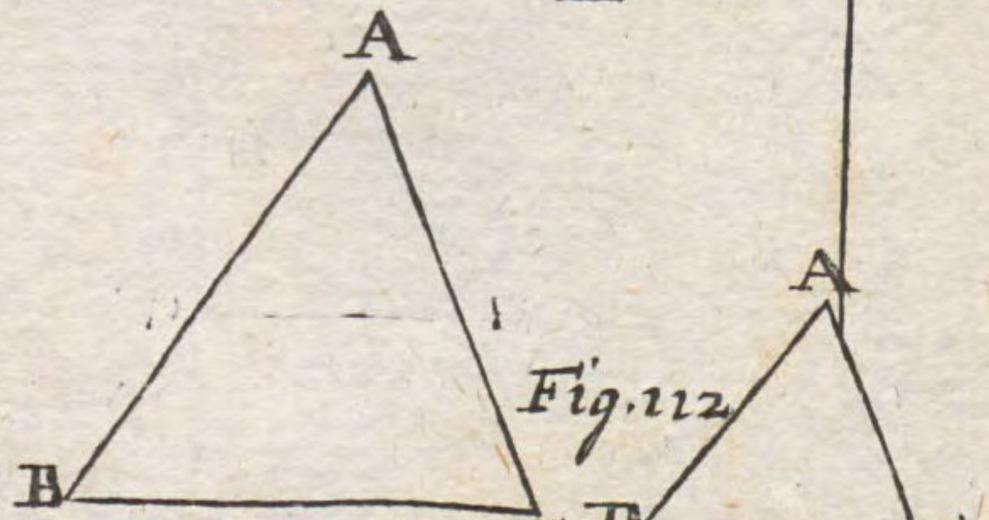


Fig. 112.

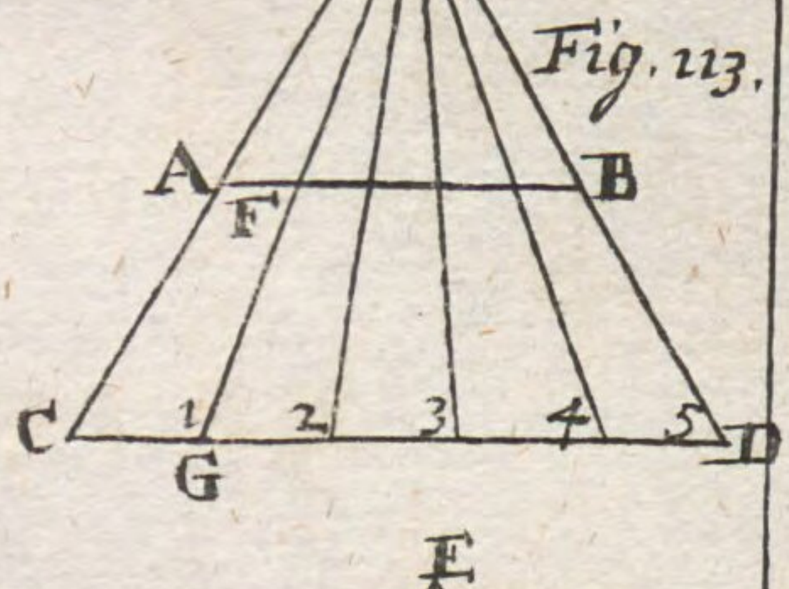
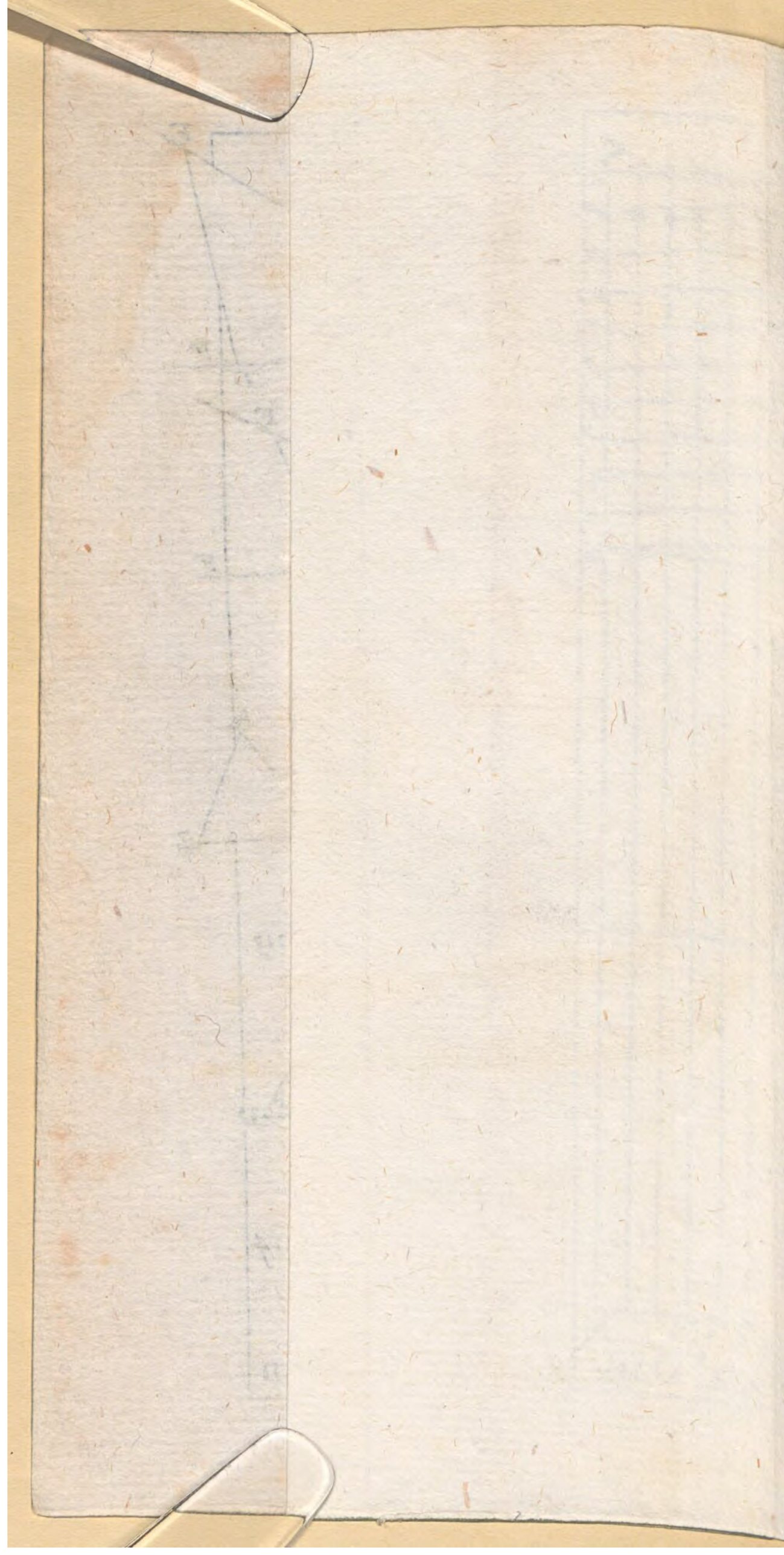


Fig. 113.

Fig. 114

Fig. 115.

Lit. O. Fig: Geom. TAB: XIV.



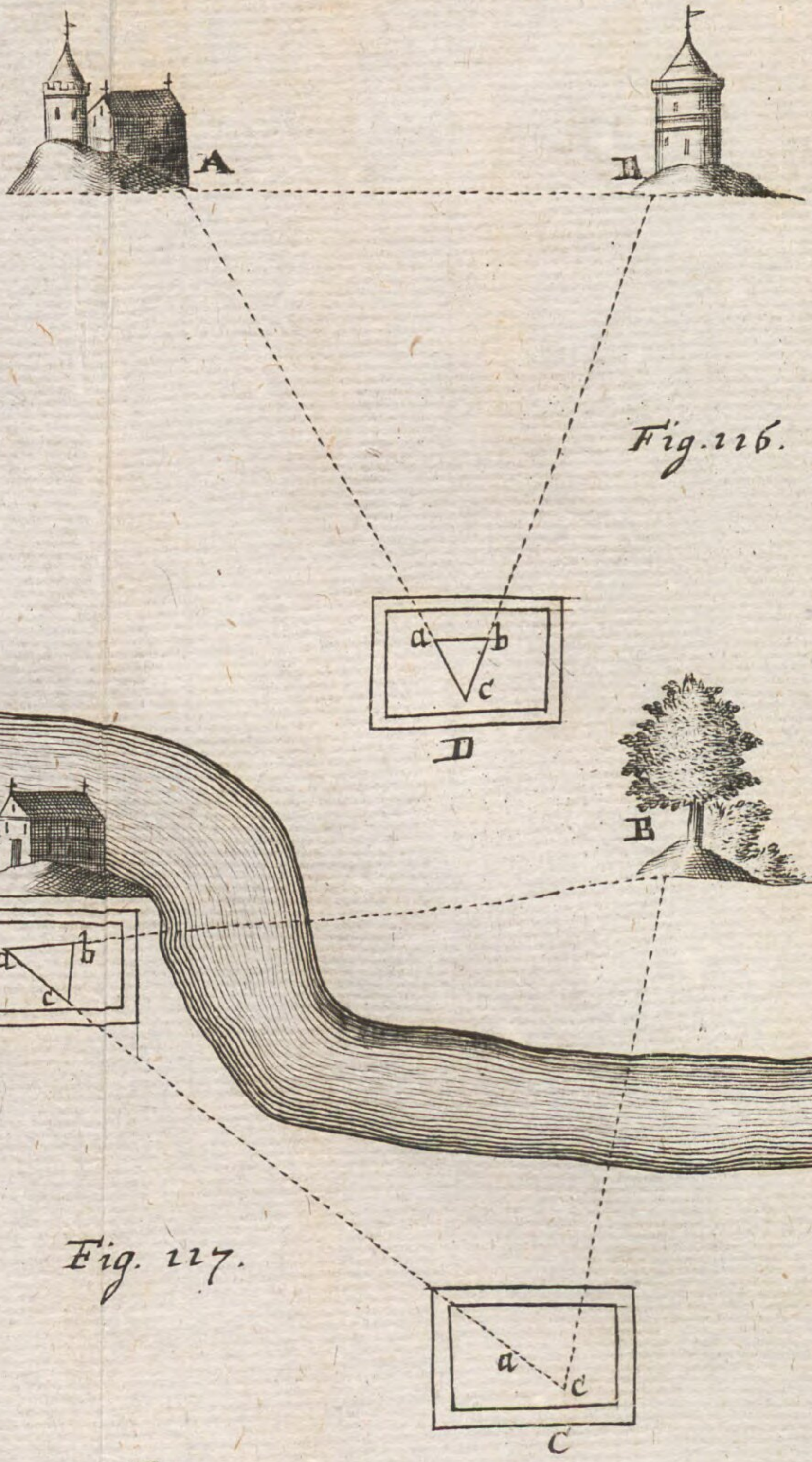


Fig. 226.

Fig. 227.

Lit: P. Fig: Geom. TAB: XV.

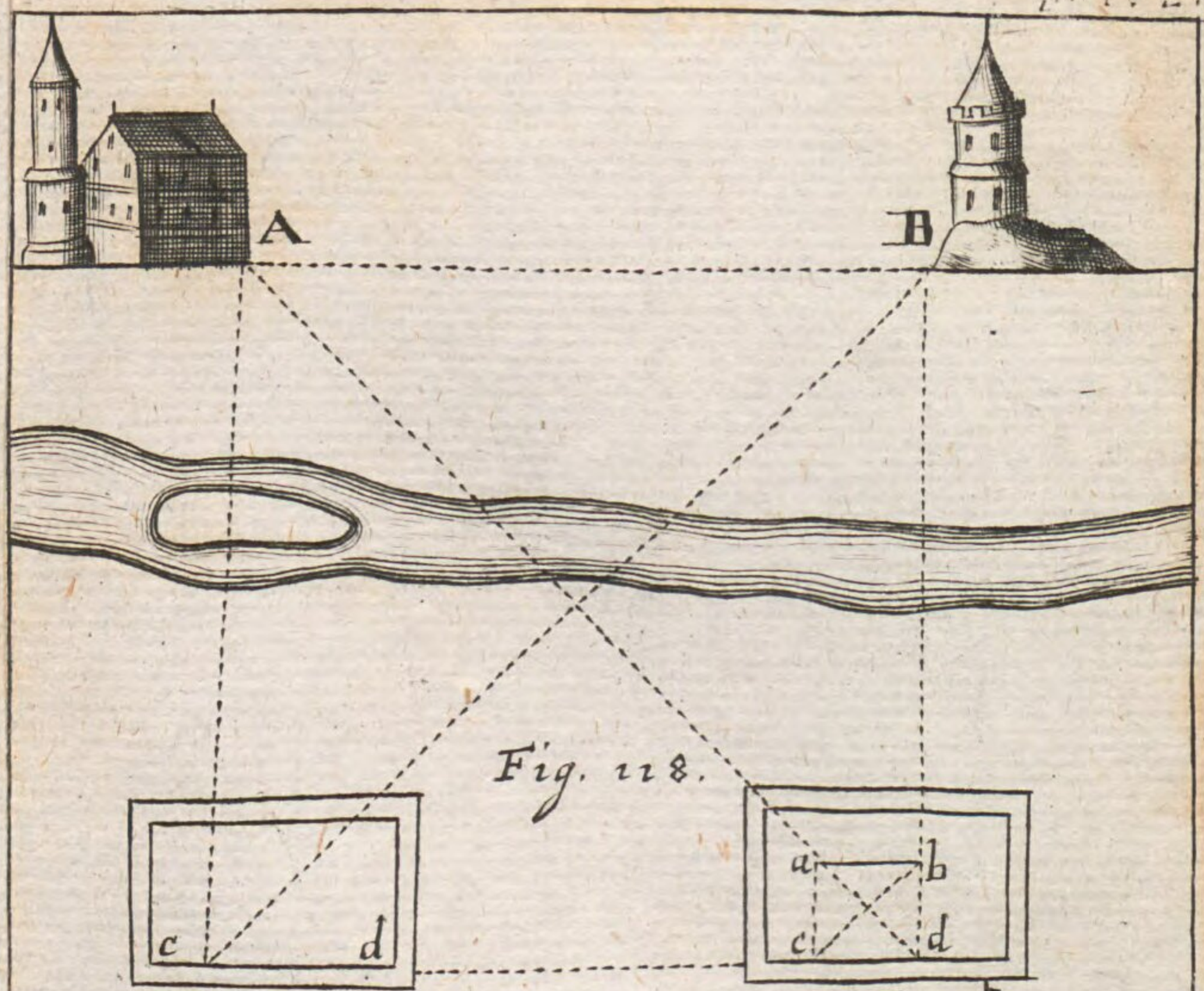
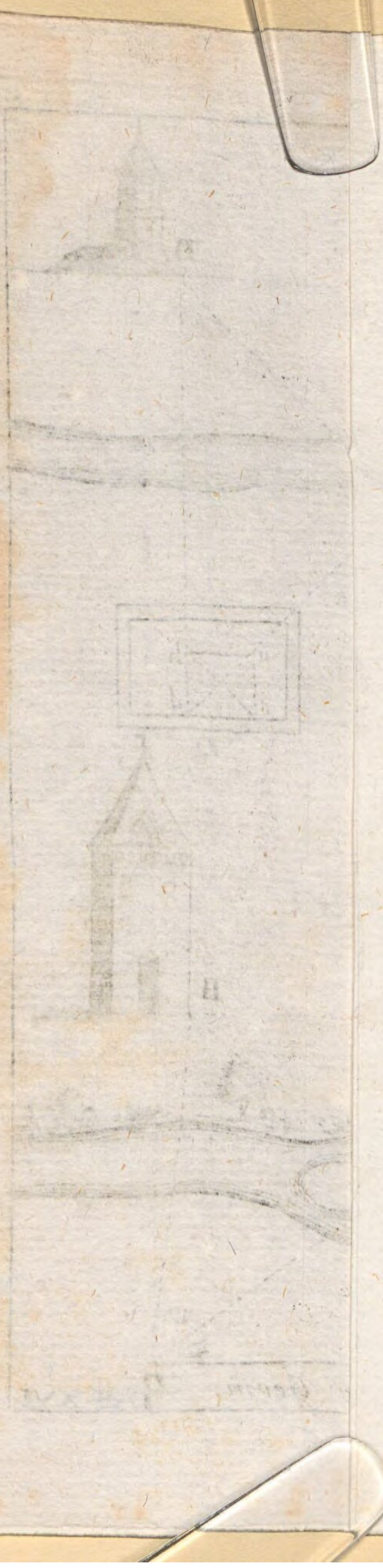
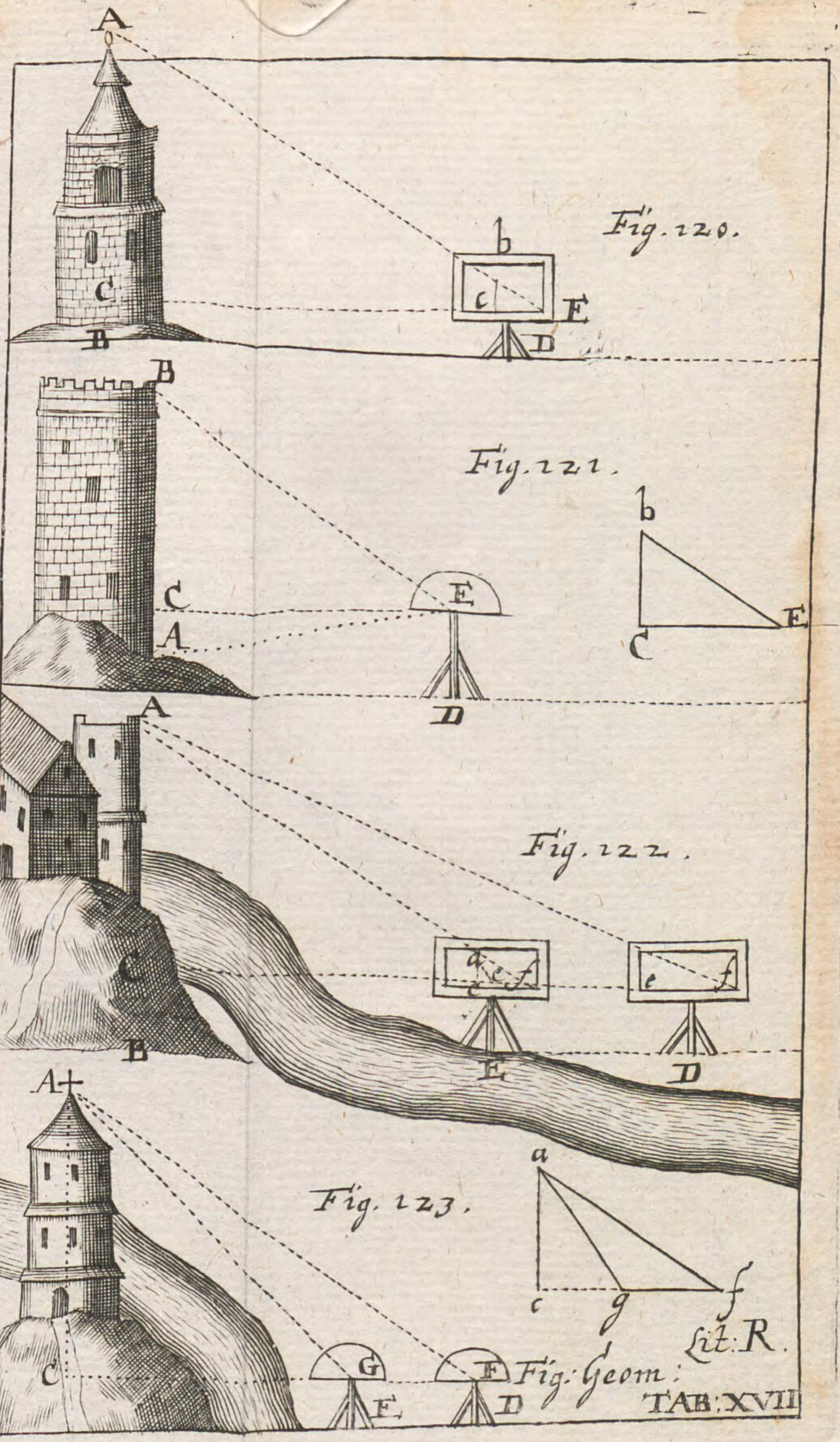


Fig. 118.

Fig. 119.





Lit: R.

Fig: Geom:

TAB: XVII

Fig. 124.

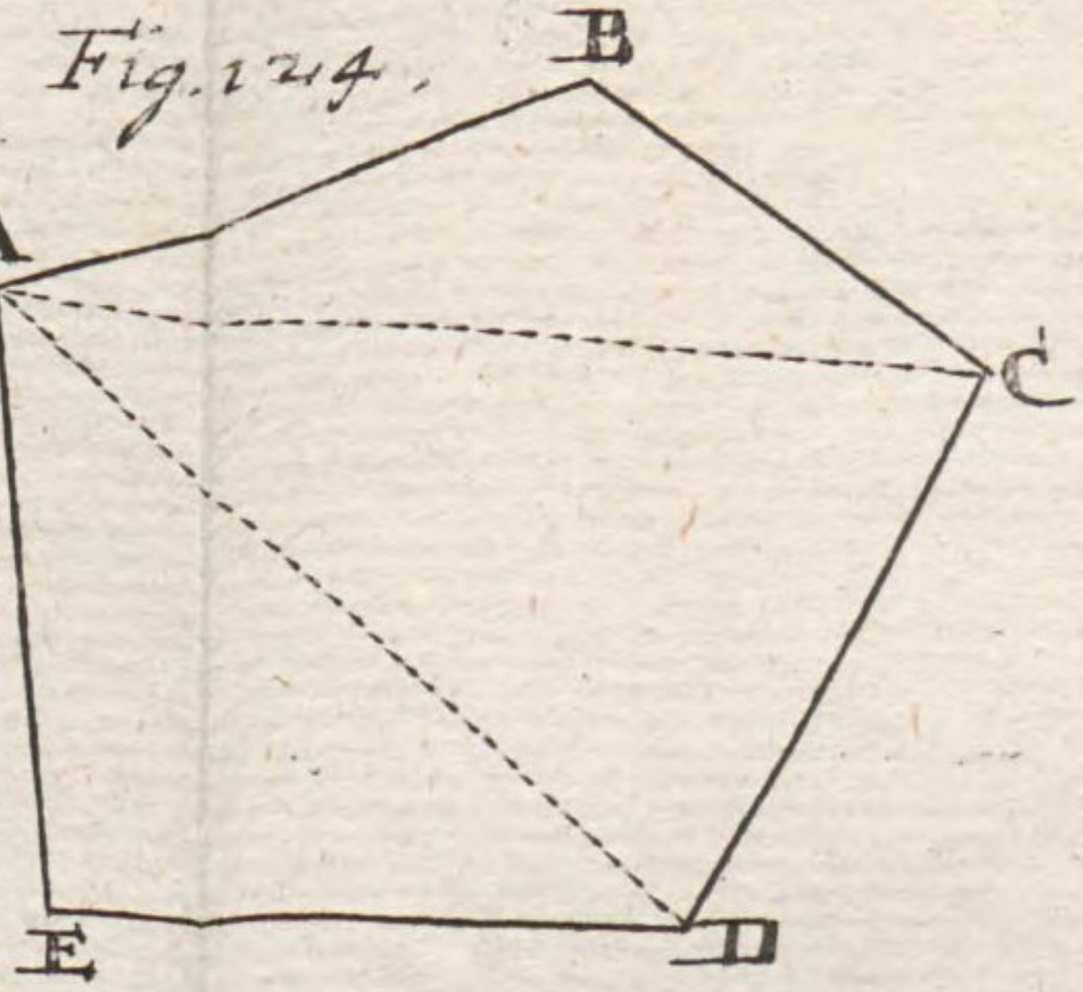
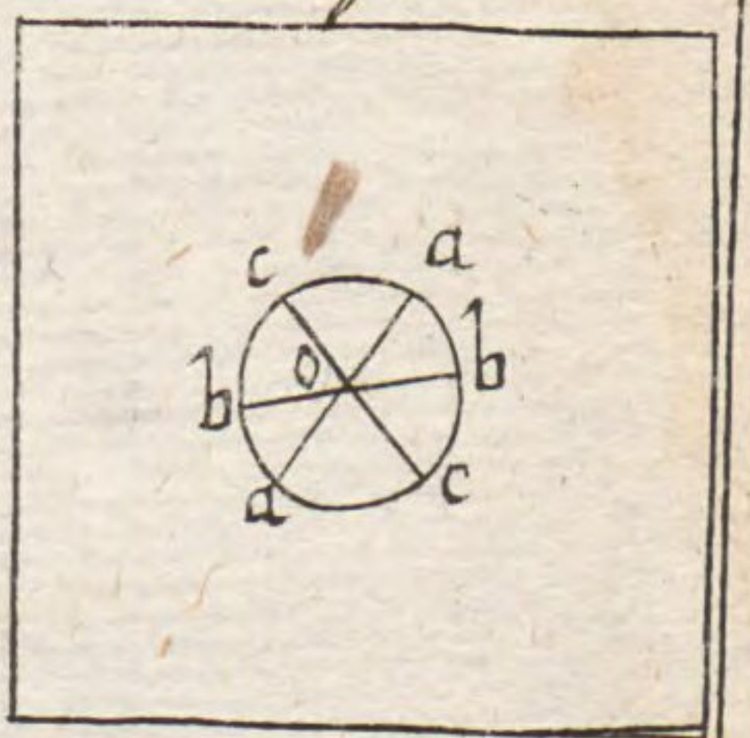


Fig. 126.



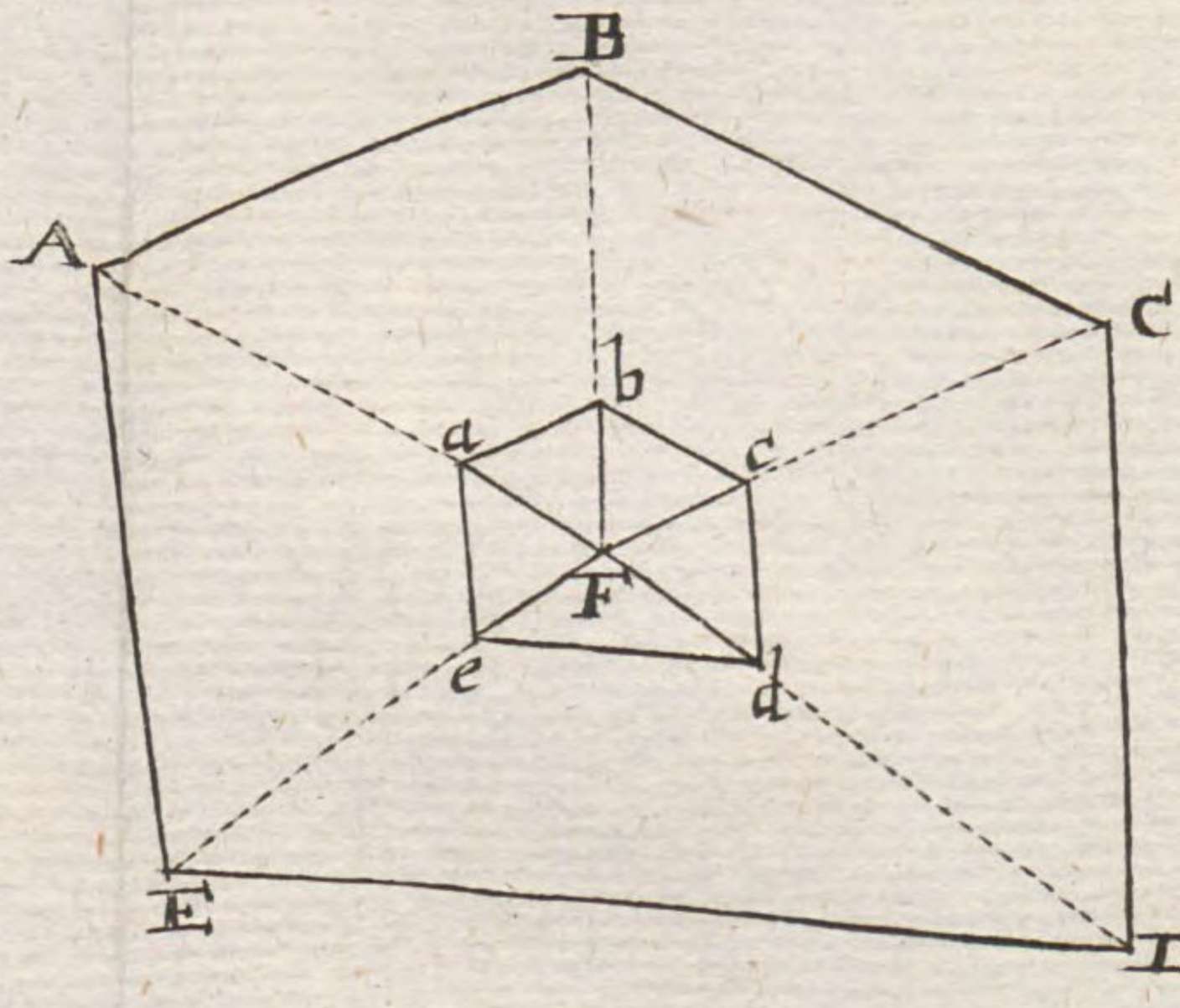


Fig. 125.

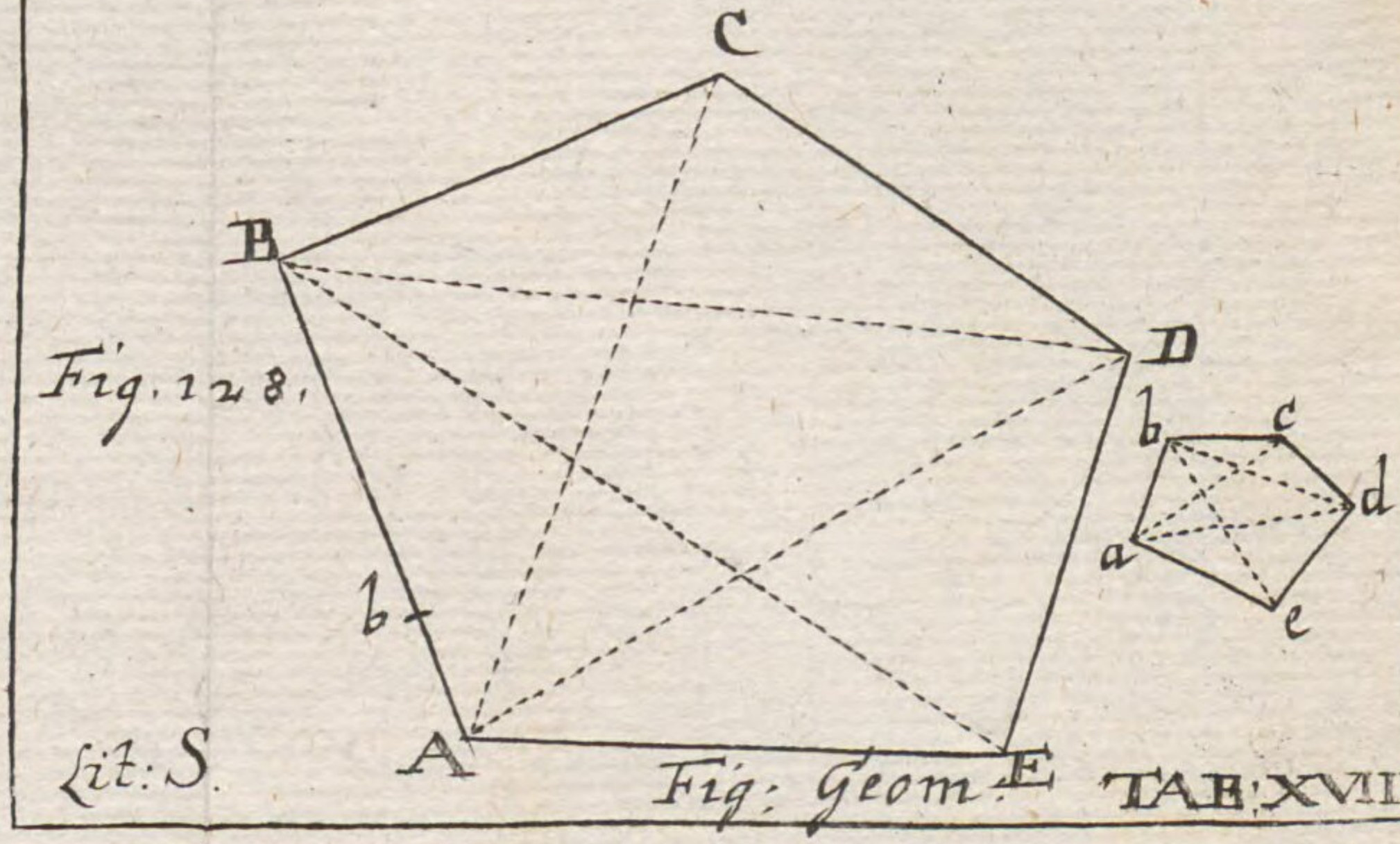
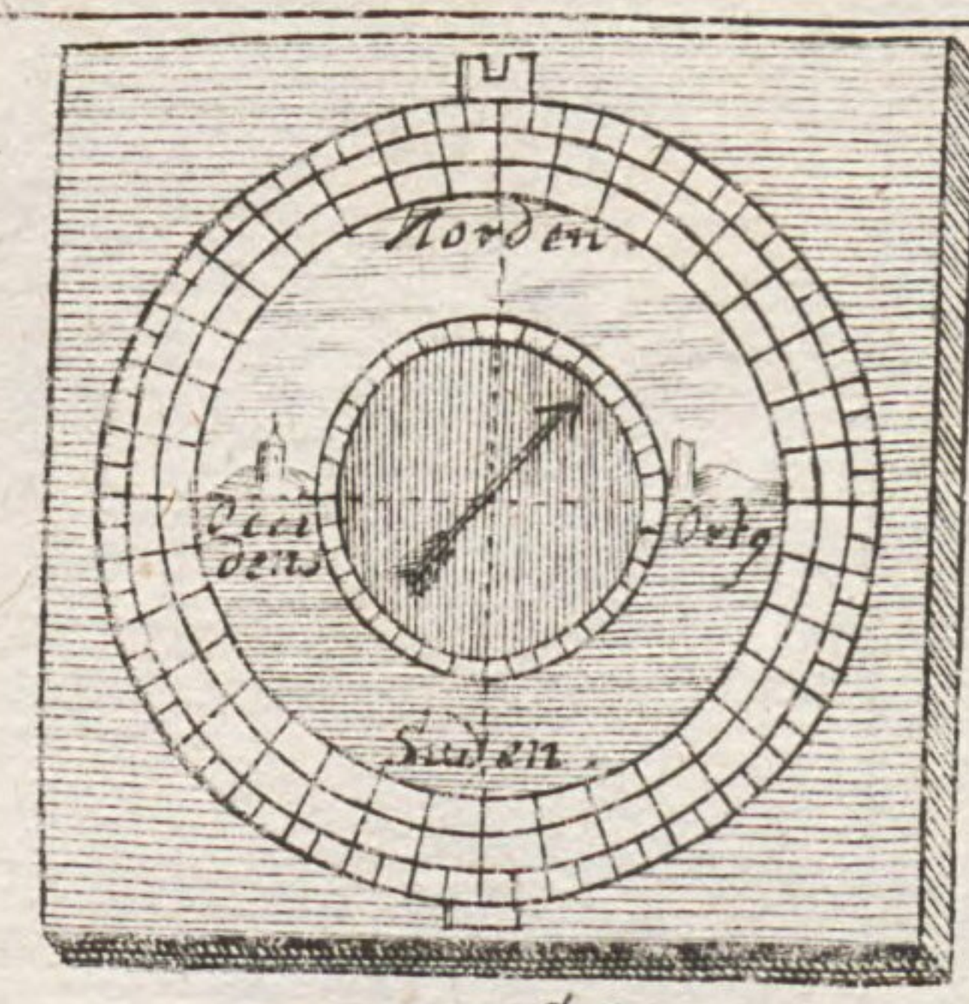


Fig. 128.

Lit: S.

Fig: Geom.



Bousfole.

Fig. 127.

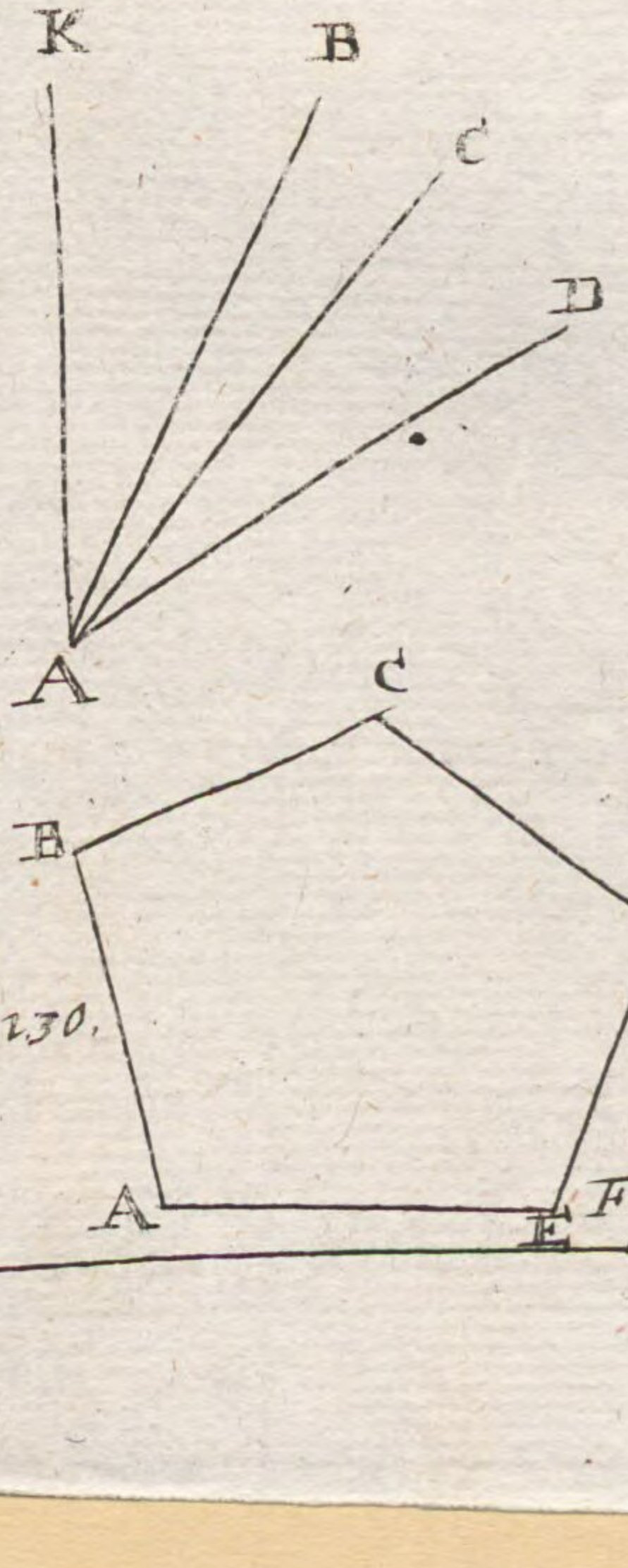


Fig. 128.

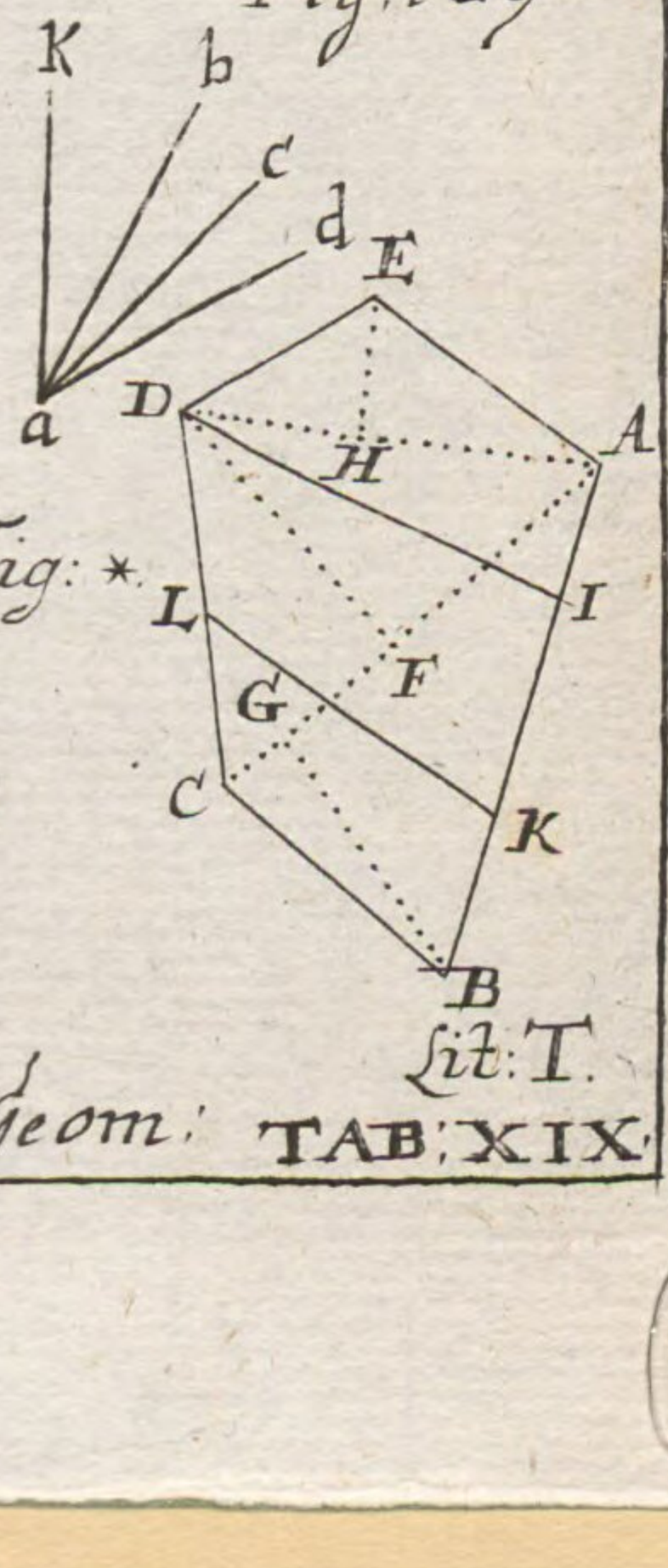


Fig: *.

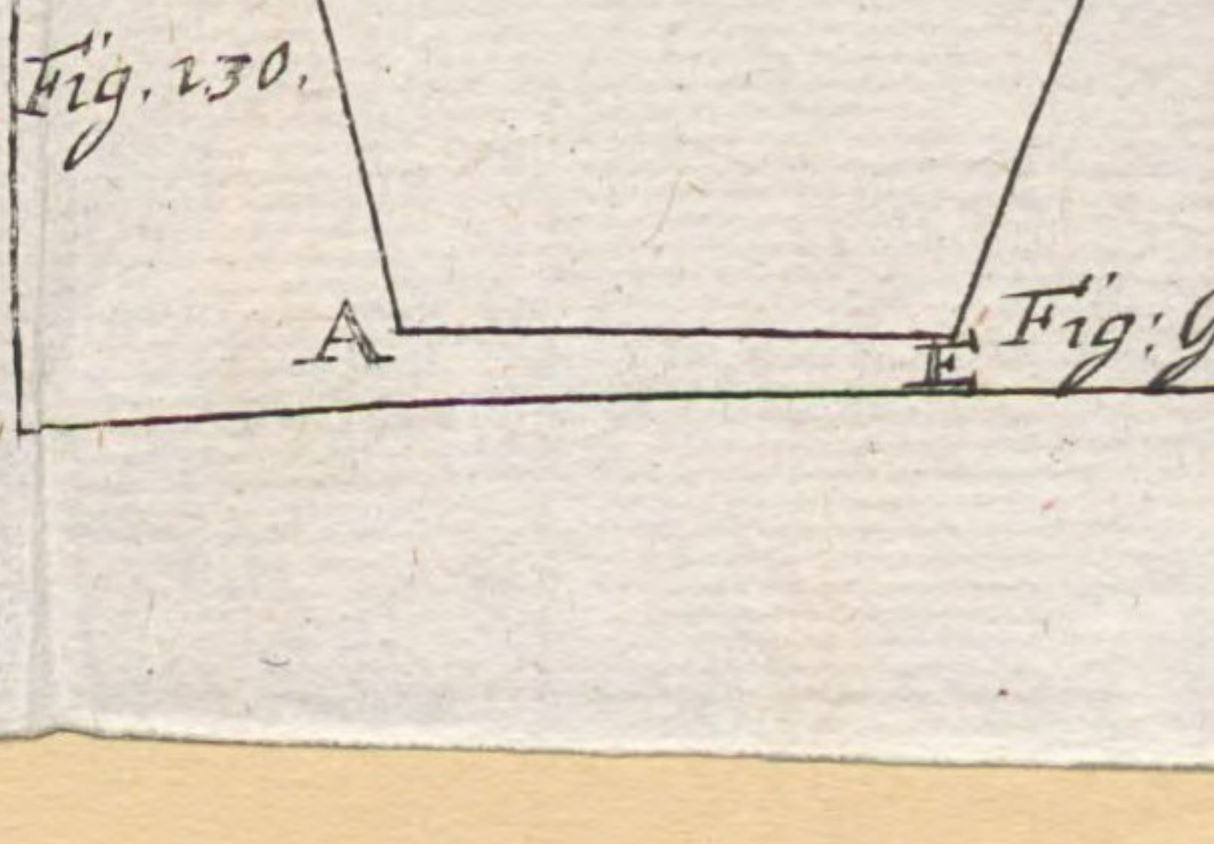


Fig. 130.

Fig: Geom: TAB: XIX.

Lit: T.

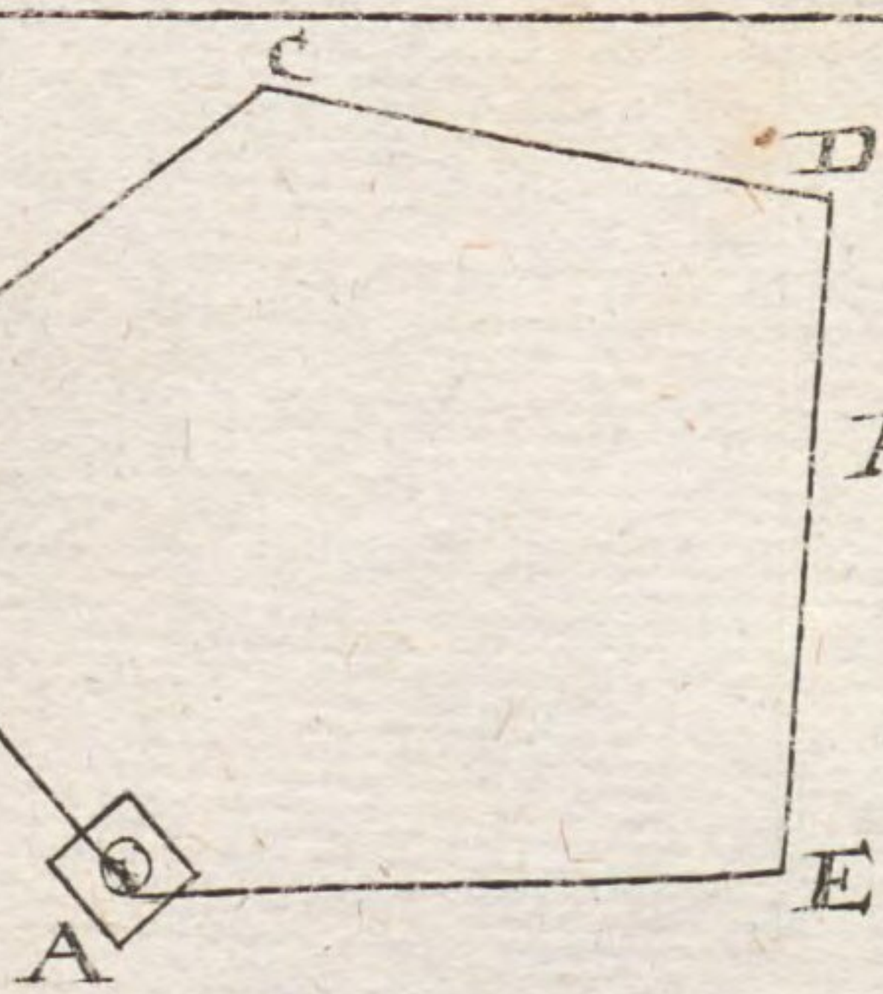


Fig. 131.

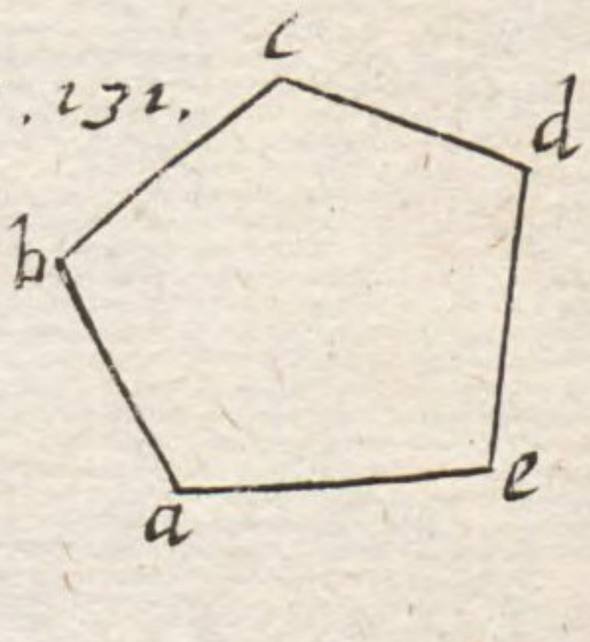
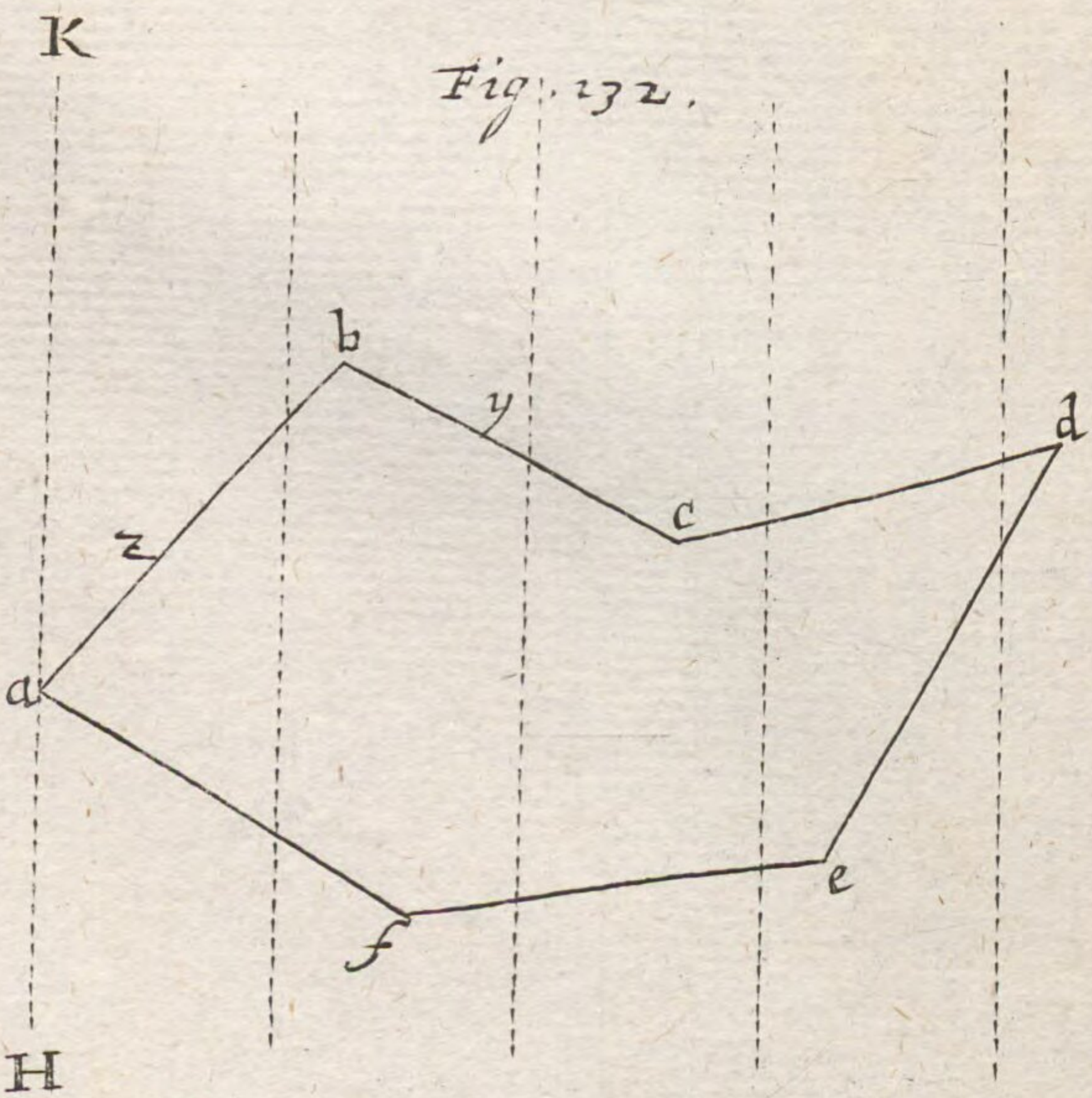
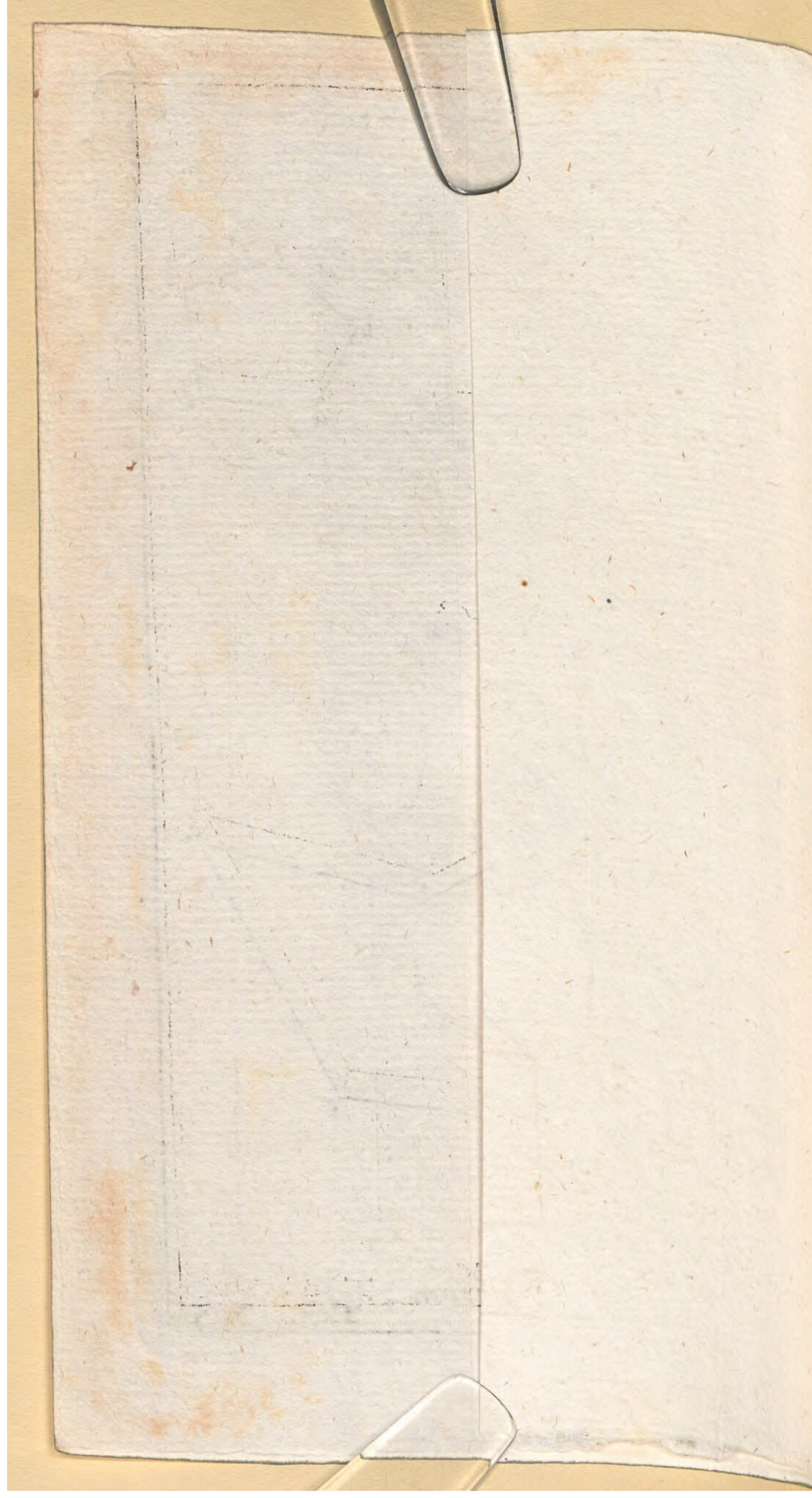


Fig. 132.



Lit: U. Fig: Geom: TAB: XX.



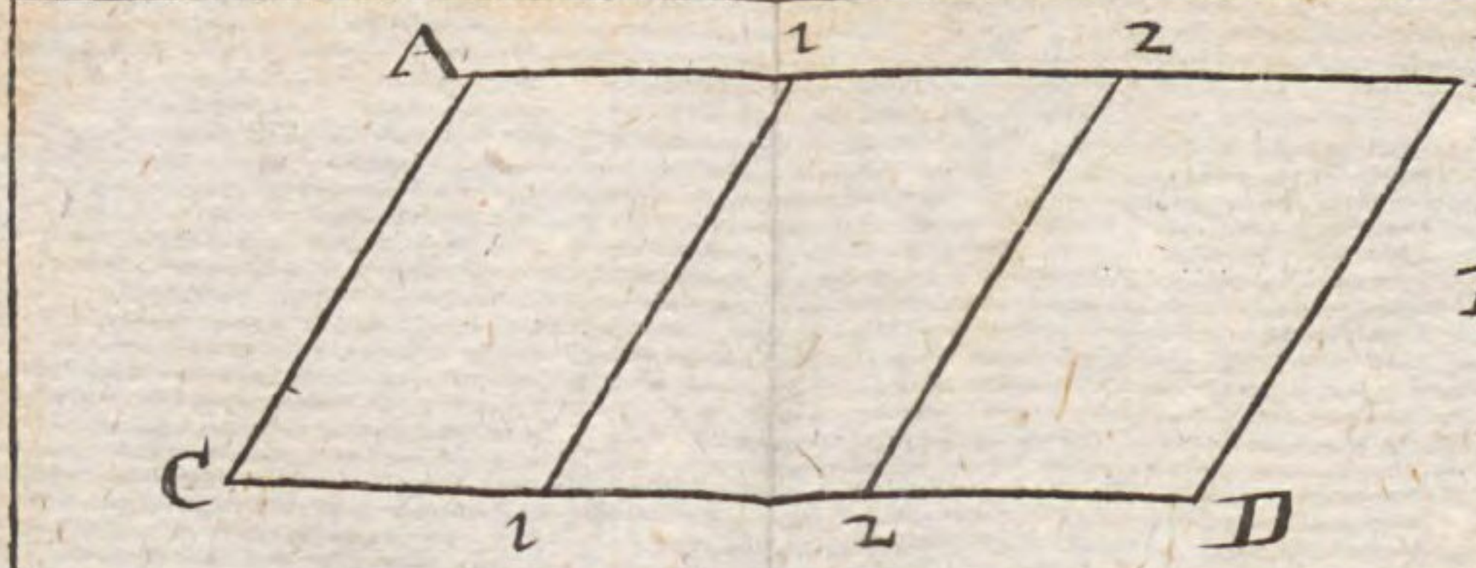


Fig. 133.

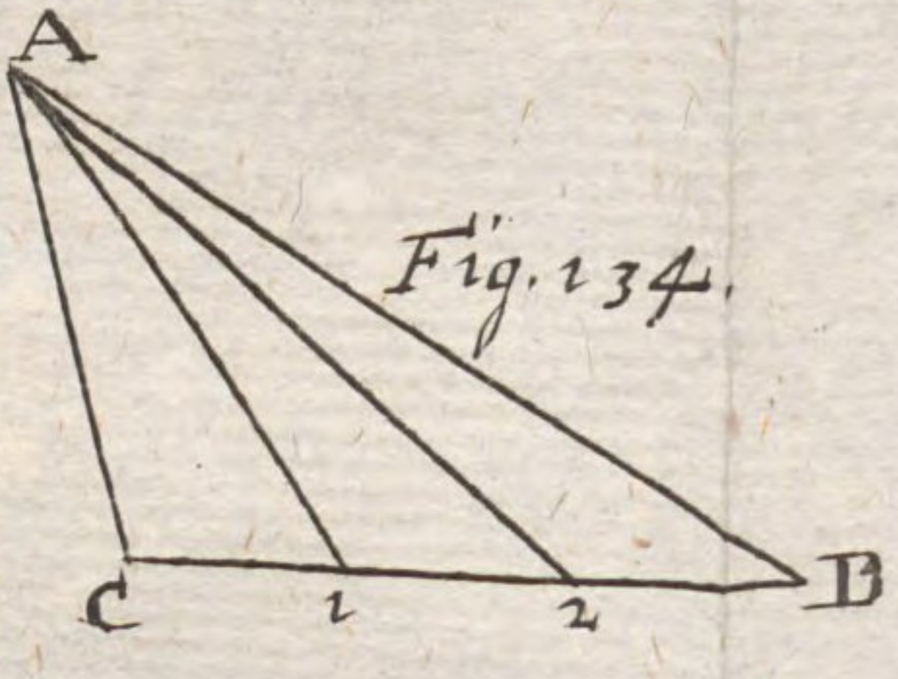


Fig. 134.

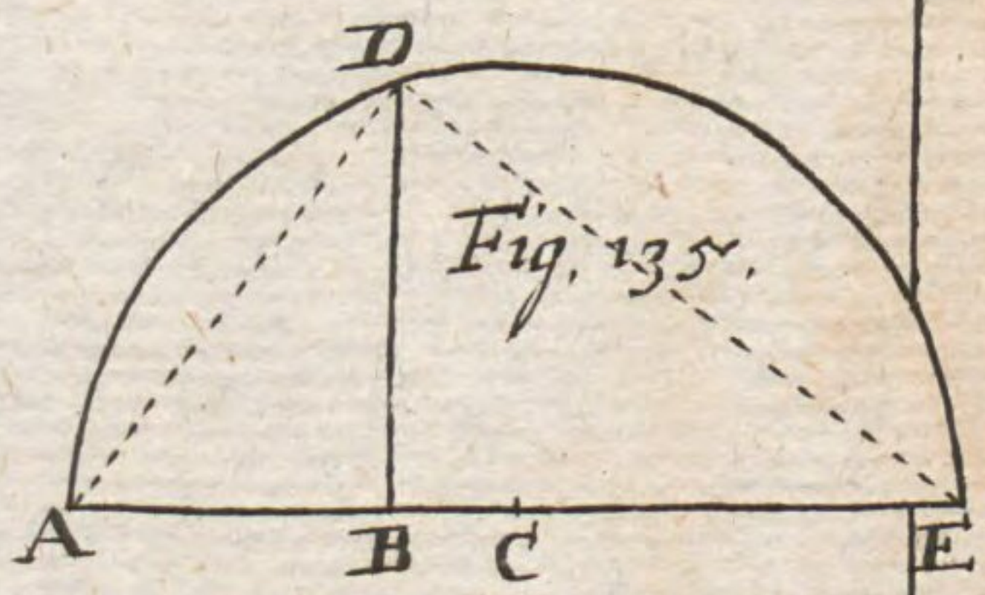


Fig. 135.

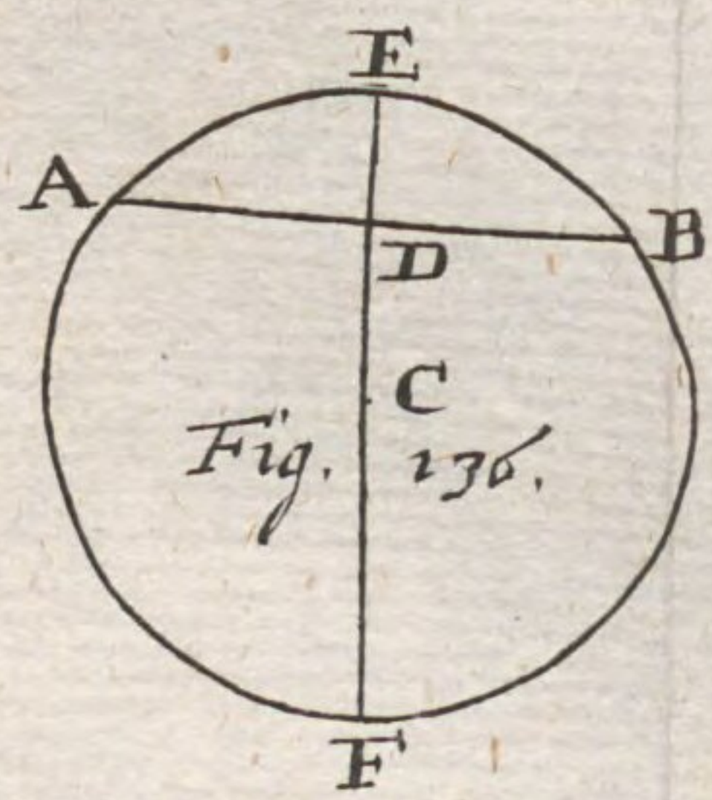


Fig. 136.

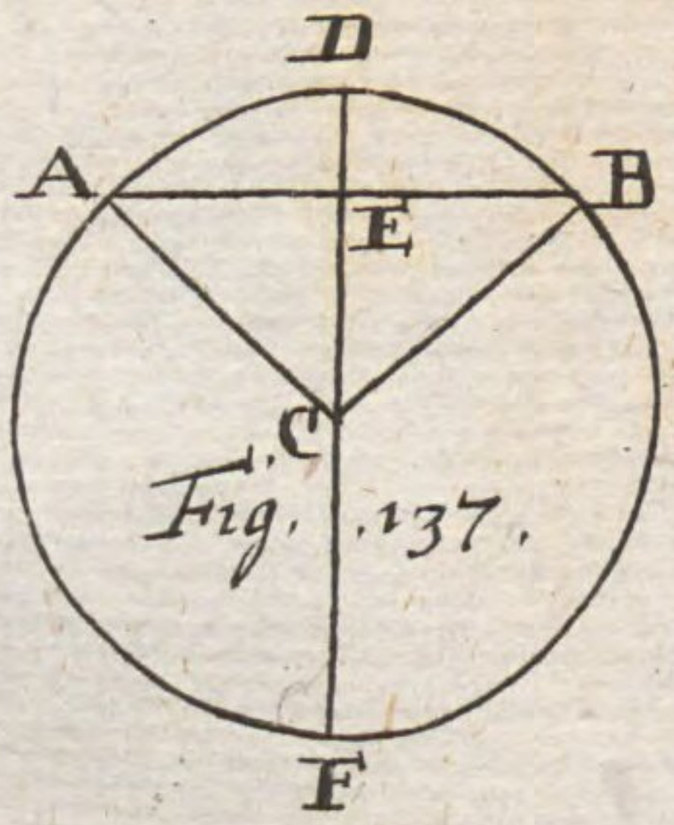


Fig. 137.

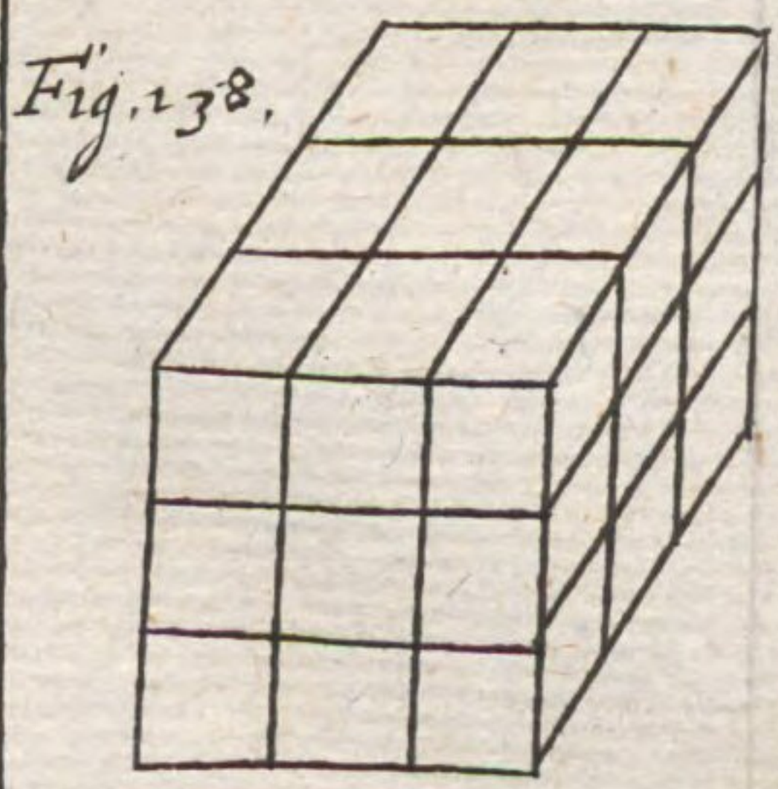


Fig. 138.

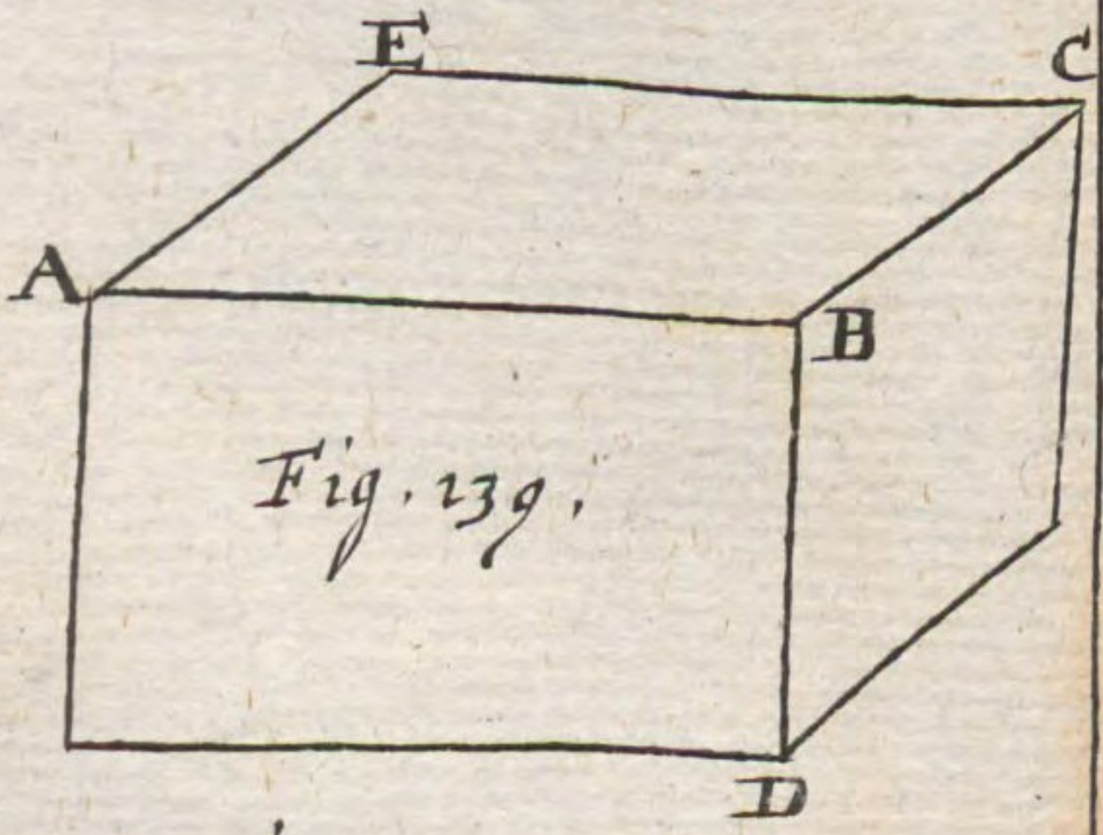


Fig. 139.

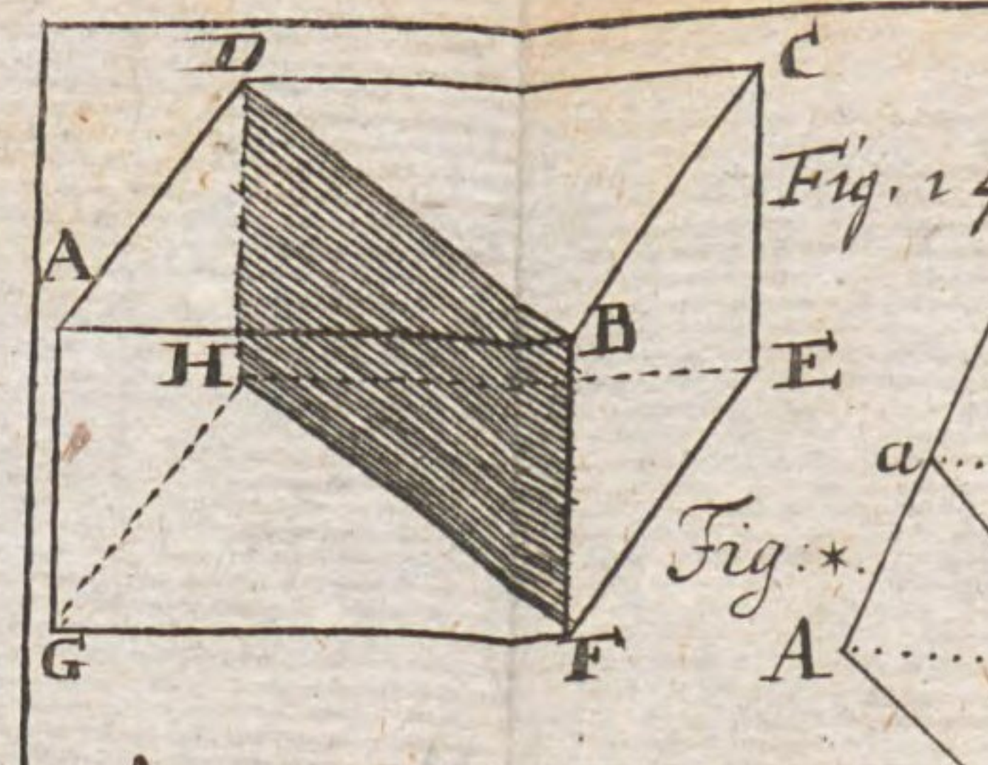


Fig. 140.

Fig. *.

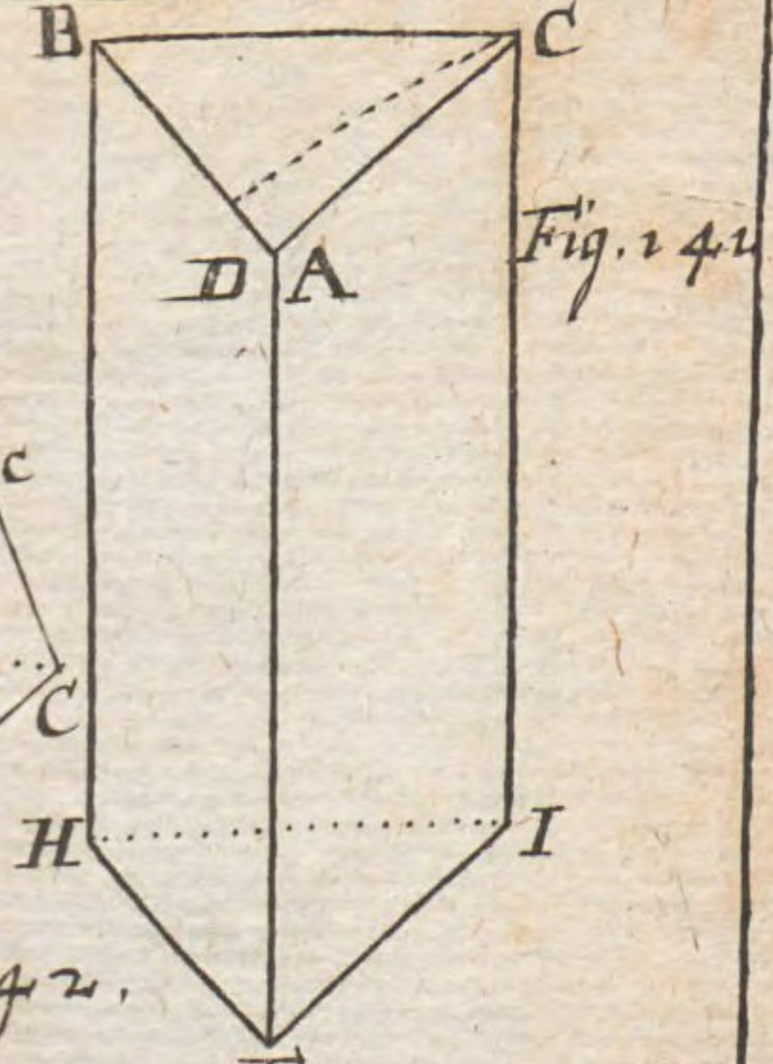


Fig. 141.

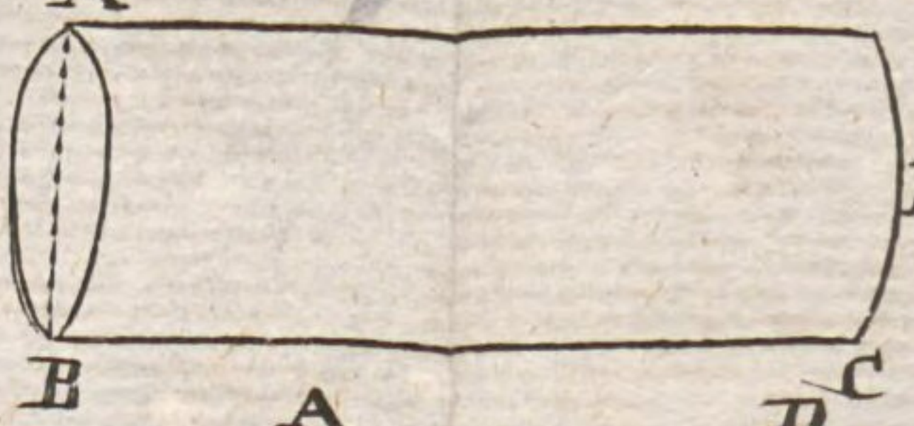


Fig. 142.

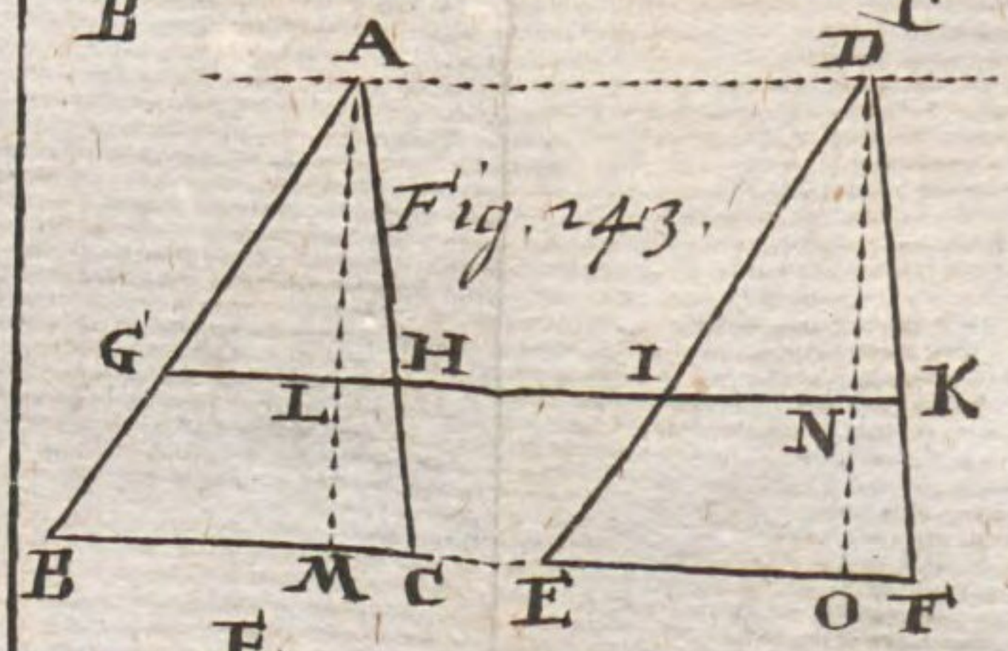


Fig. 143.

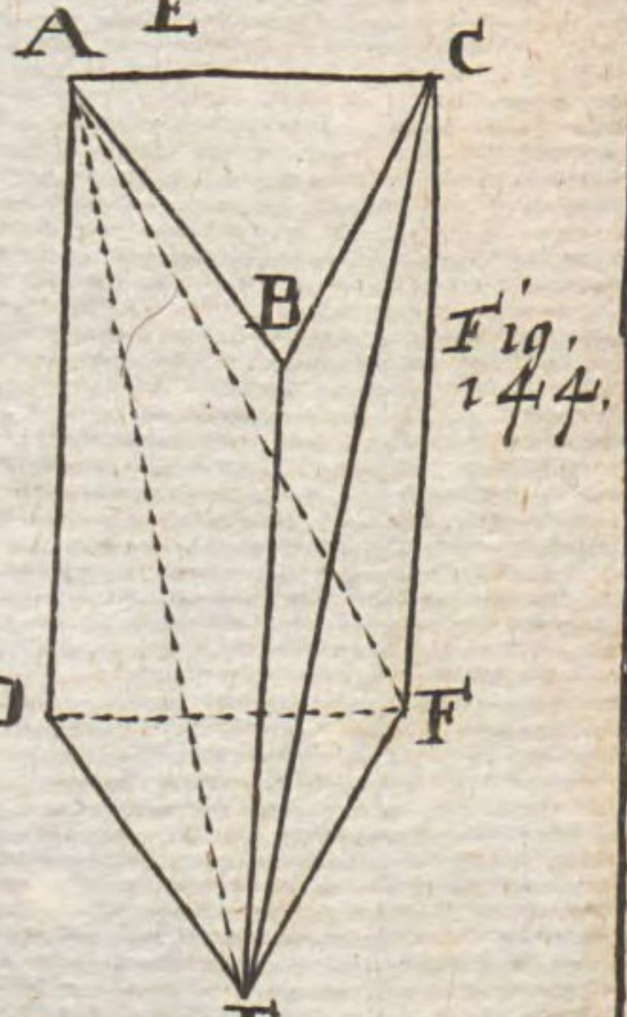


Fig. 144.

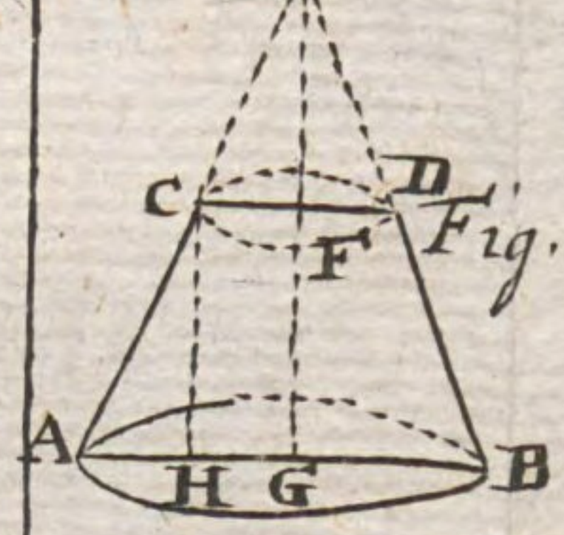


Fig. 145.

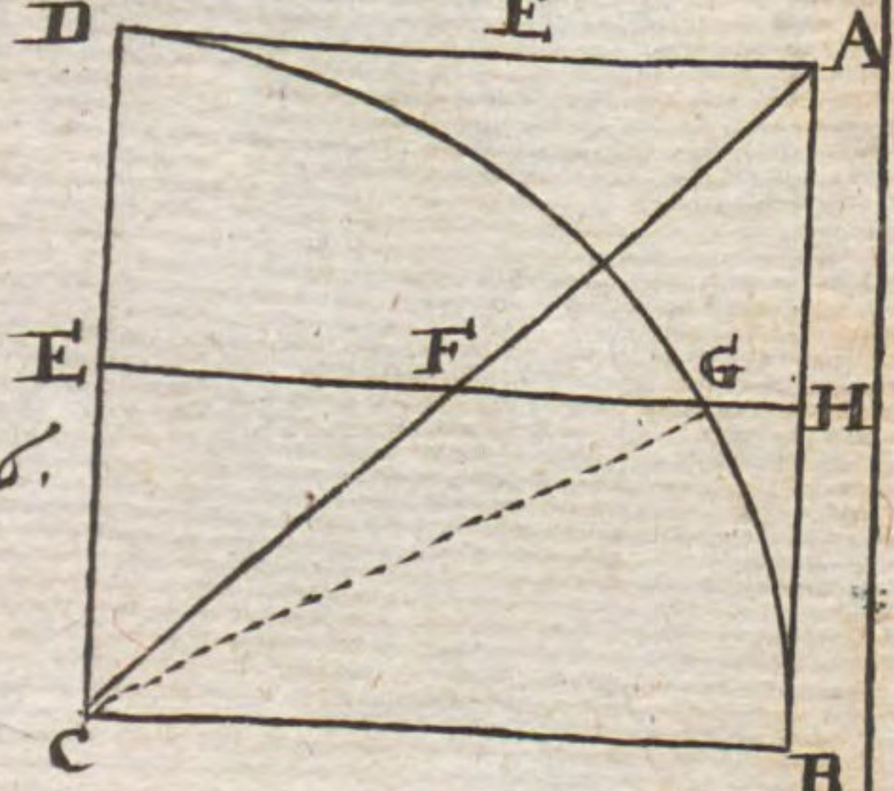


Fig. 146.

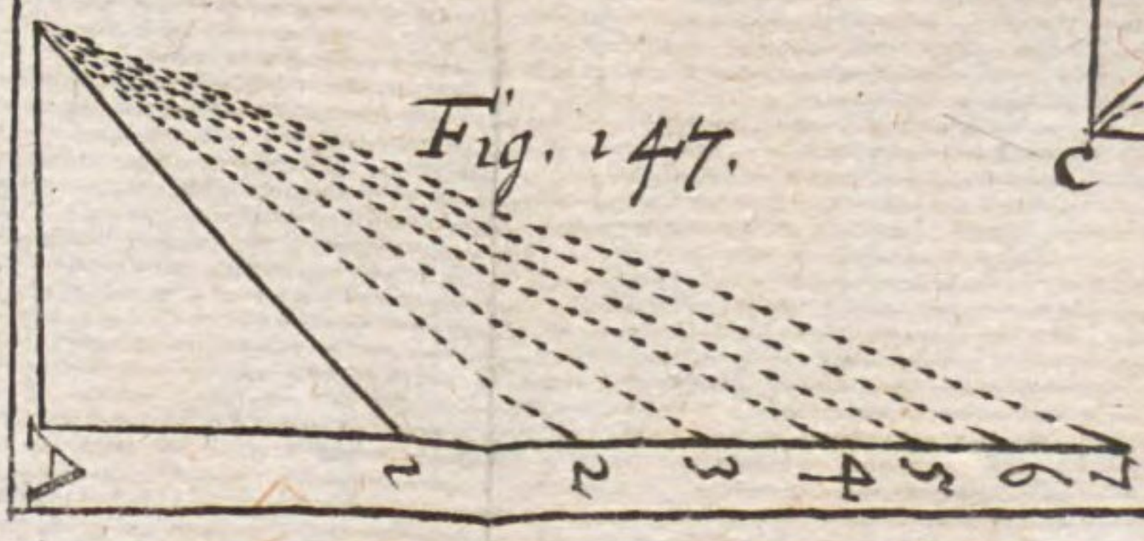
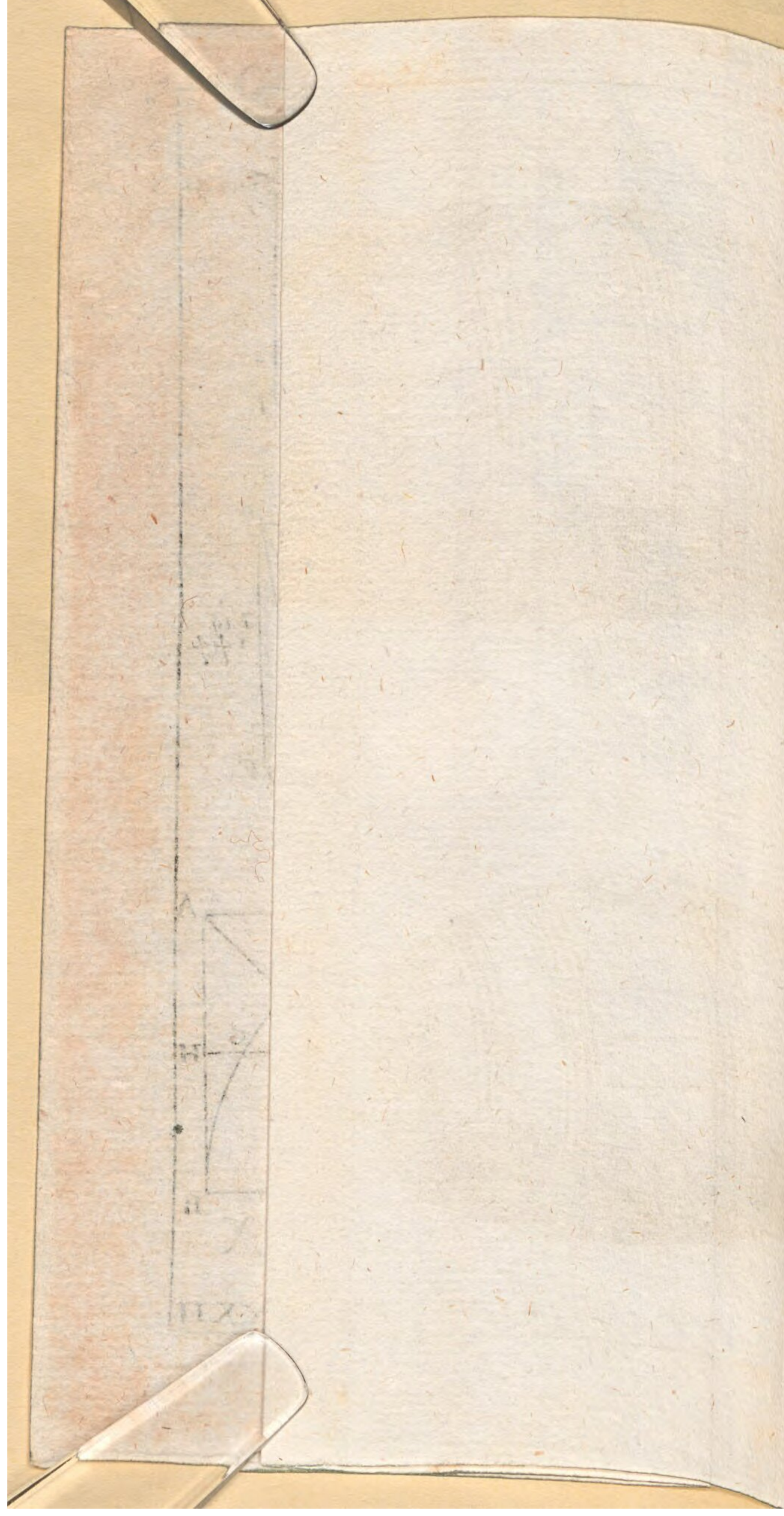


Fig. 147.

Lit. X.

Fig: Geom:



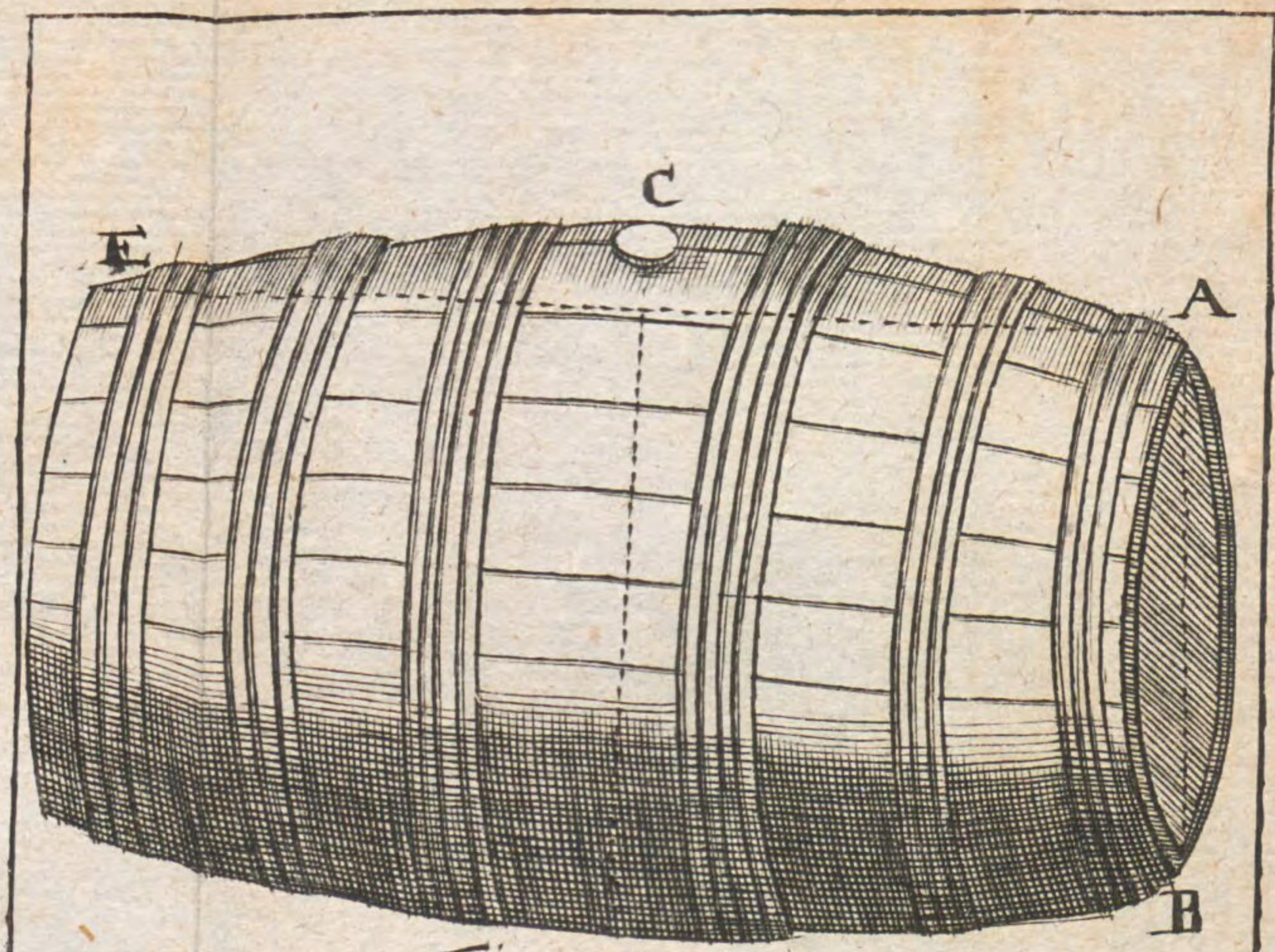


Fig. 148.

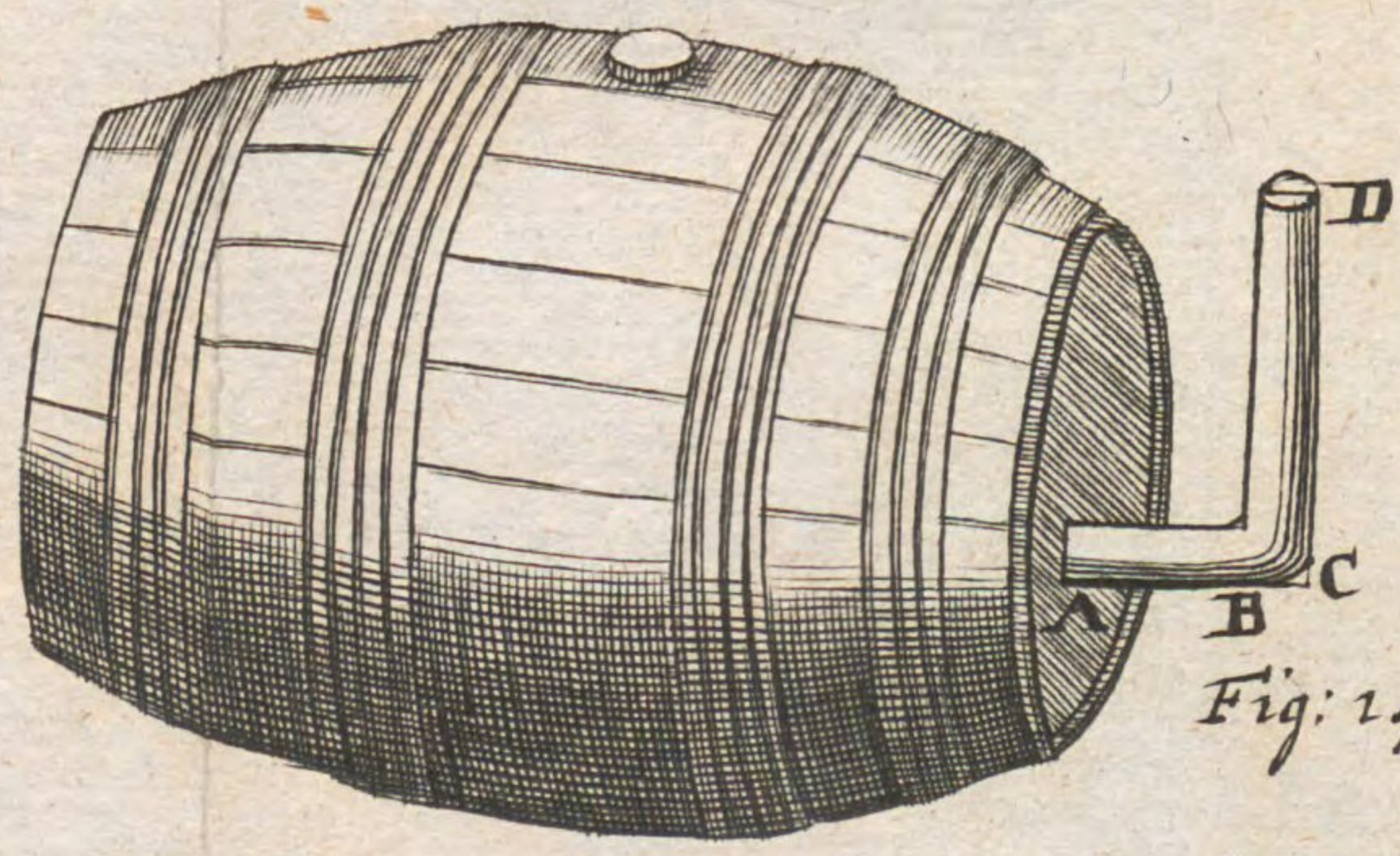


Fig: 149.

Lit: Y. Fig: geom: TAB: XX III

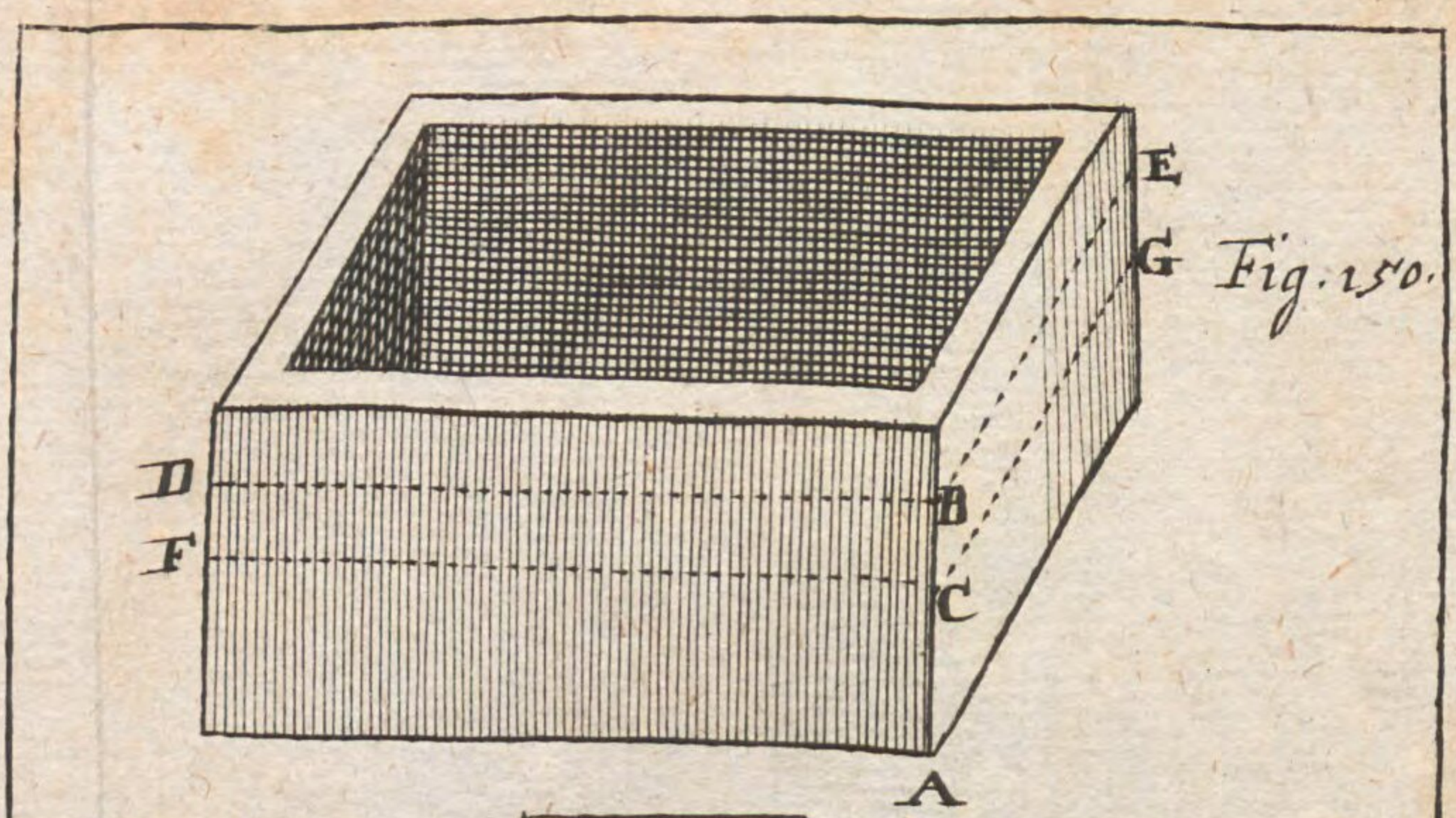
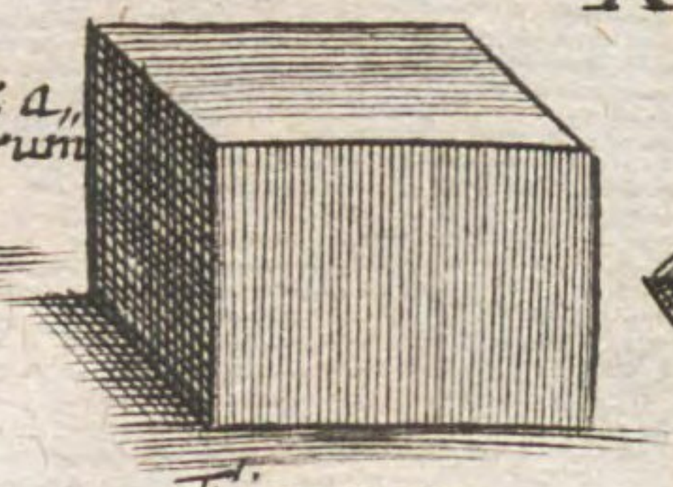


Fig. 150.

Fig. 151.

Tetraedrum.



Hexaedrum

Fig. 152.

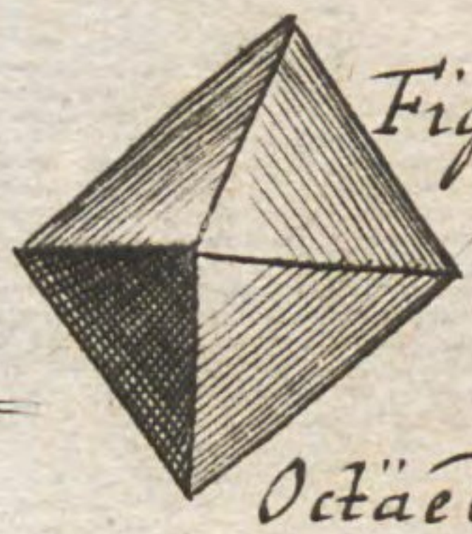


Fig. 153.

Octaedrum

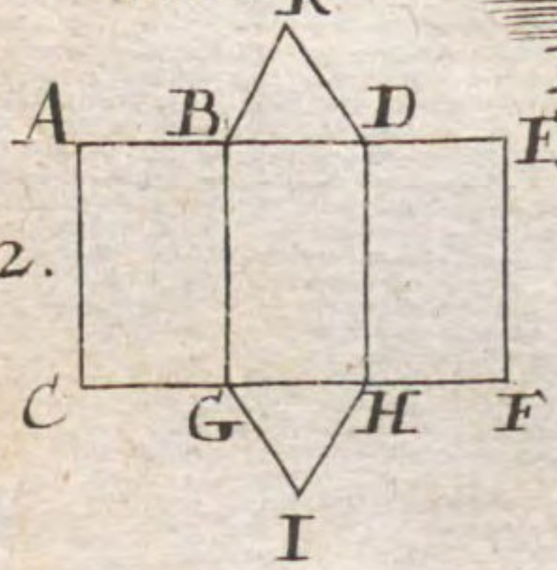


Fig: 62.

Fig: 58.

Dodecaedrum.

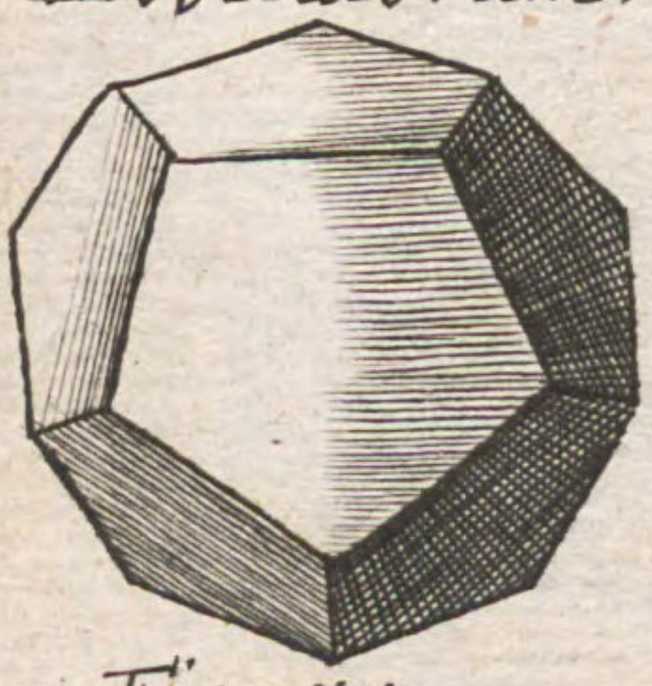


Fig. 155.

Icosaedrum

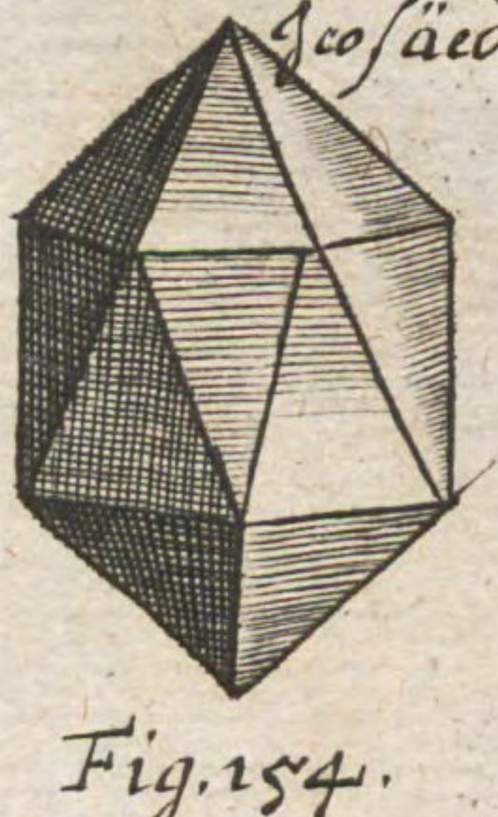


Fig. 154.

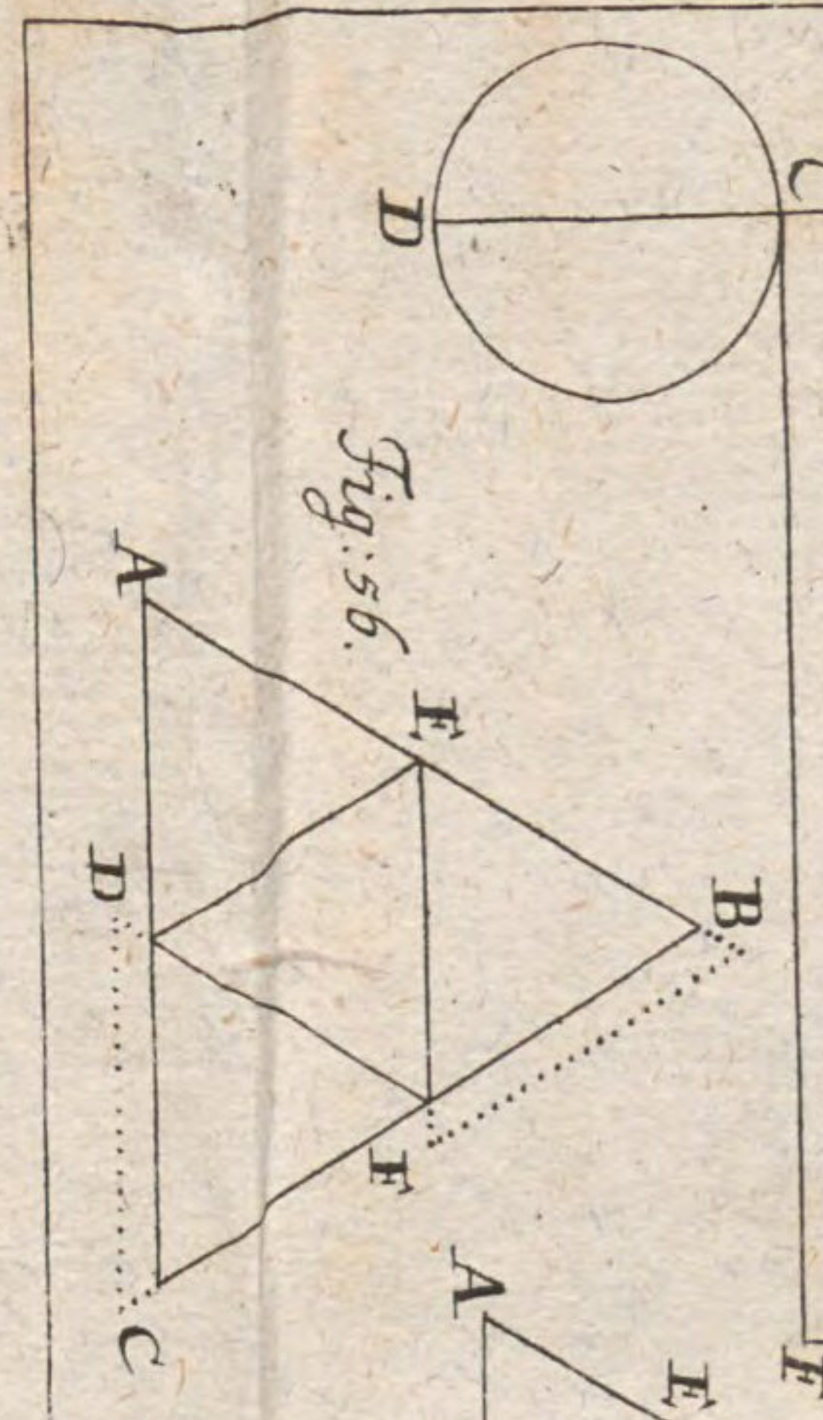


Fig: 56.

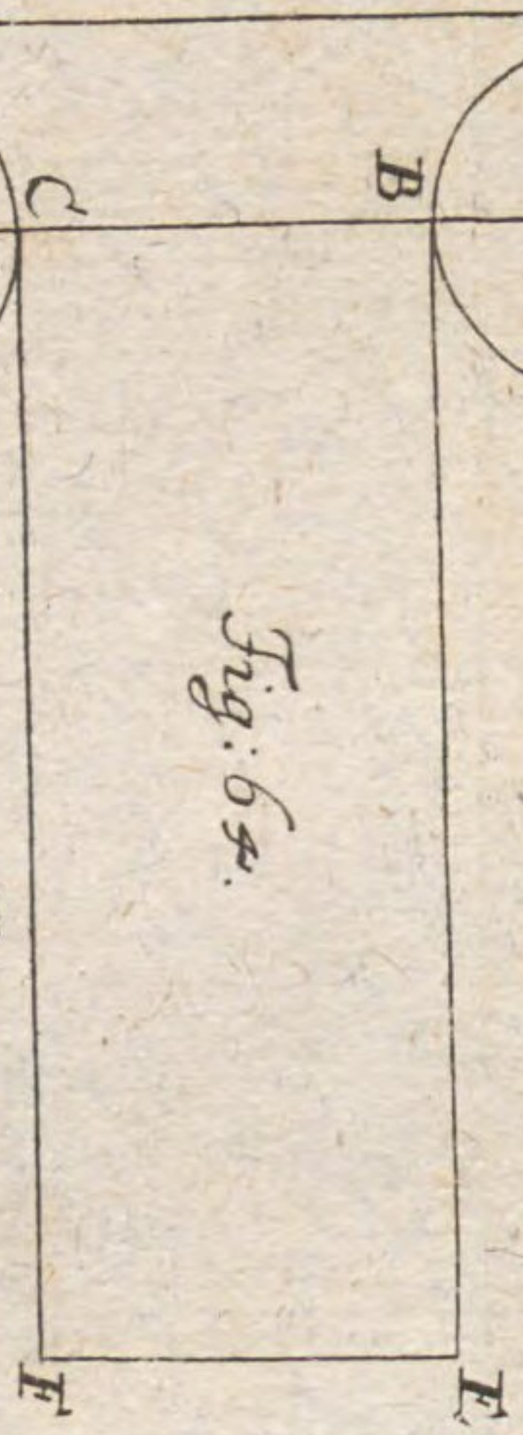


Fig: 54.

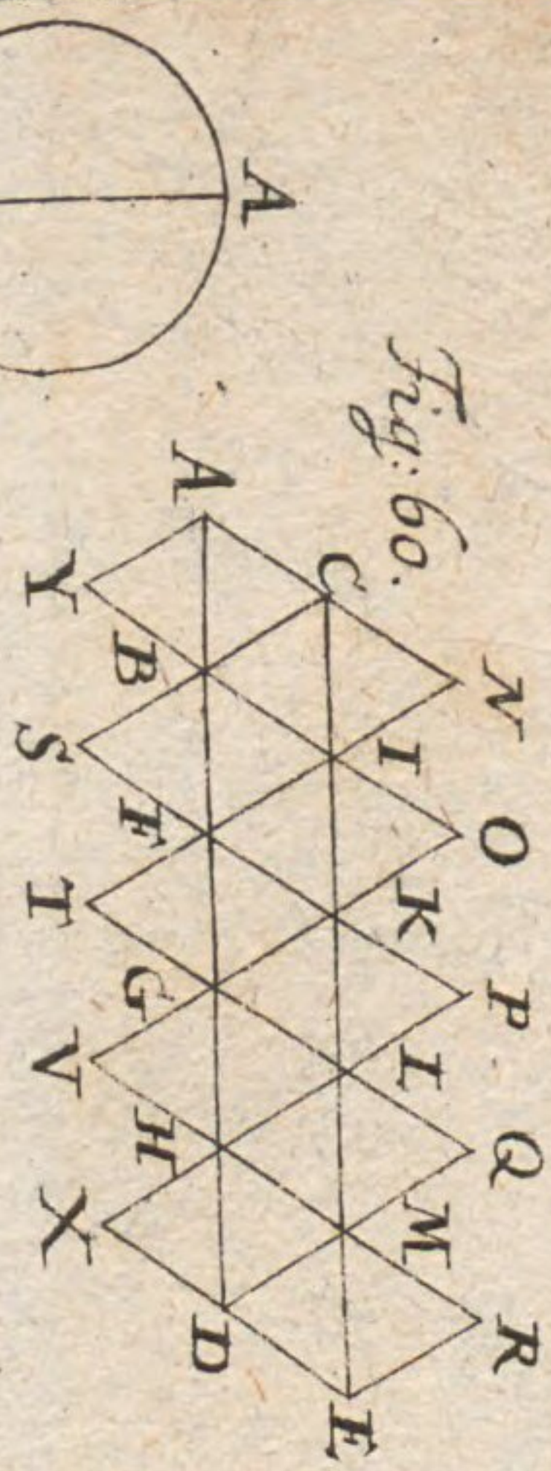


Fig: 60.

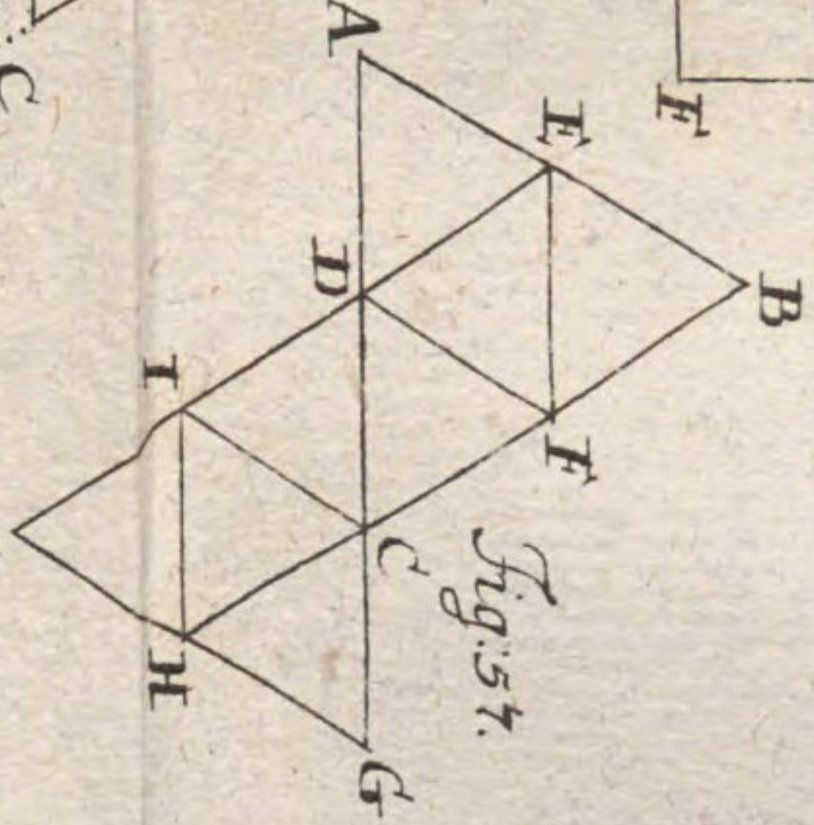


Fig: 57.

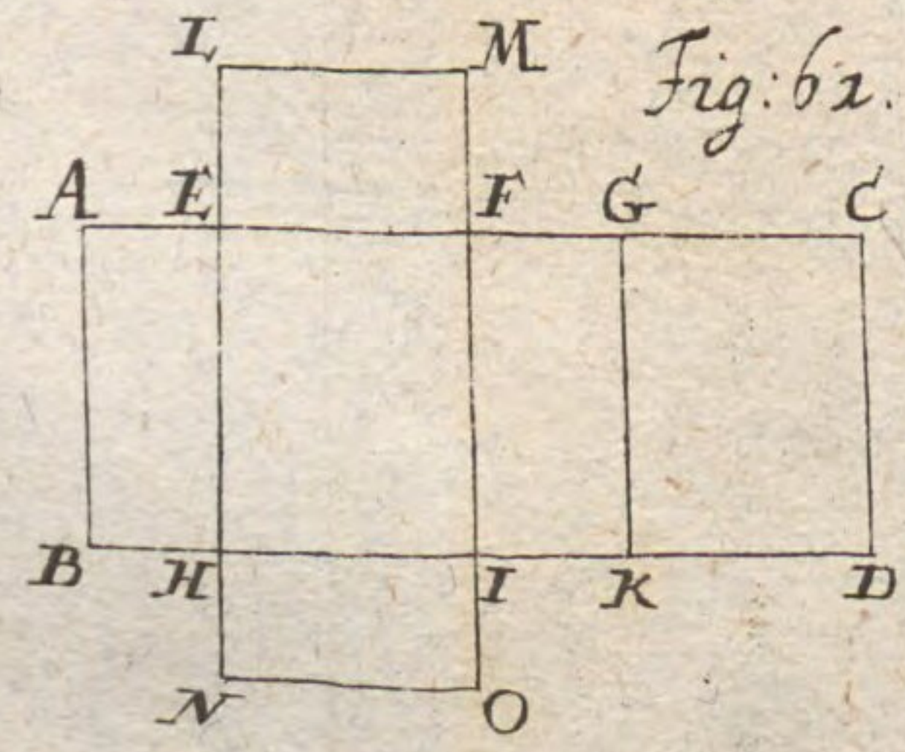


Fig: 61.

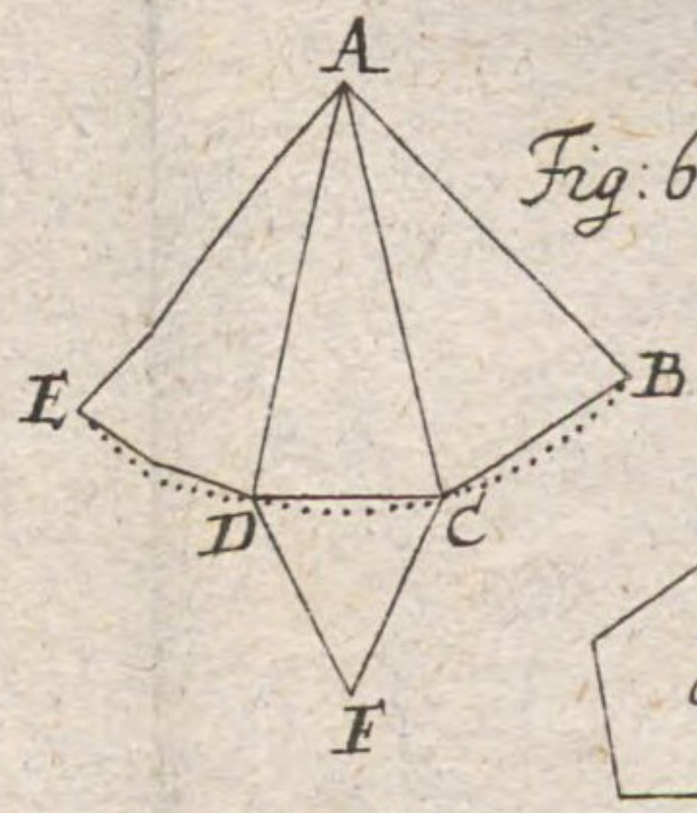


Fig: 63.

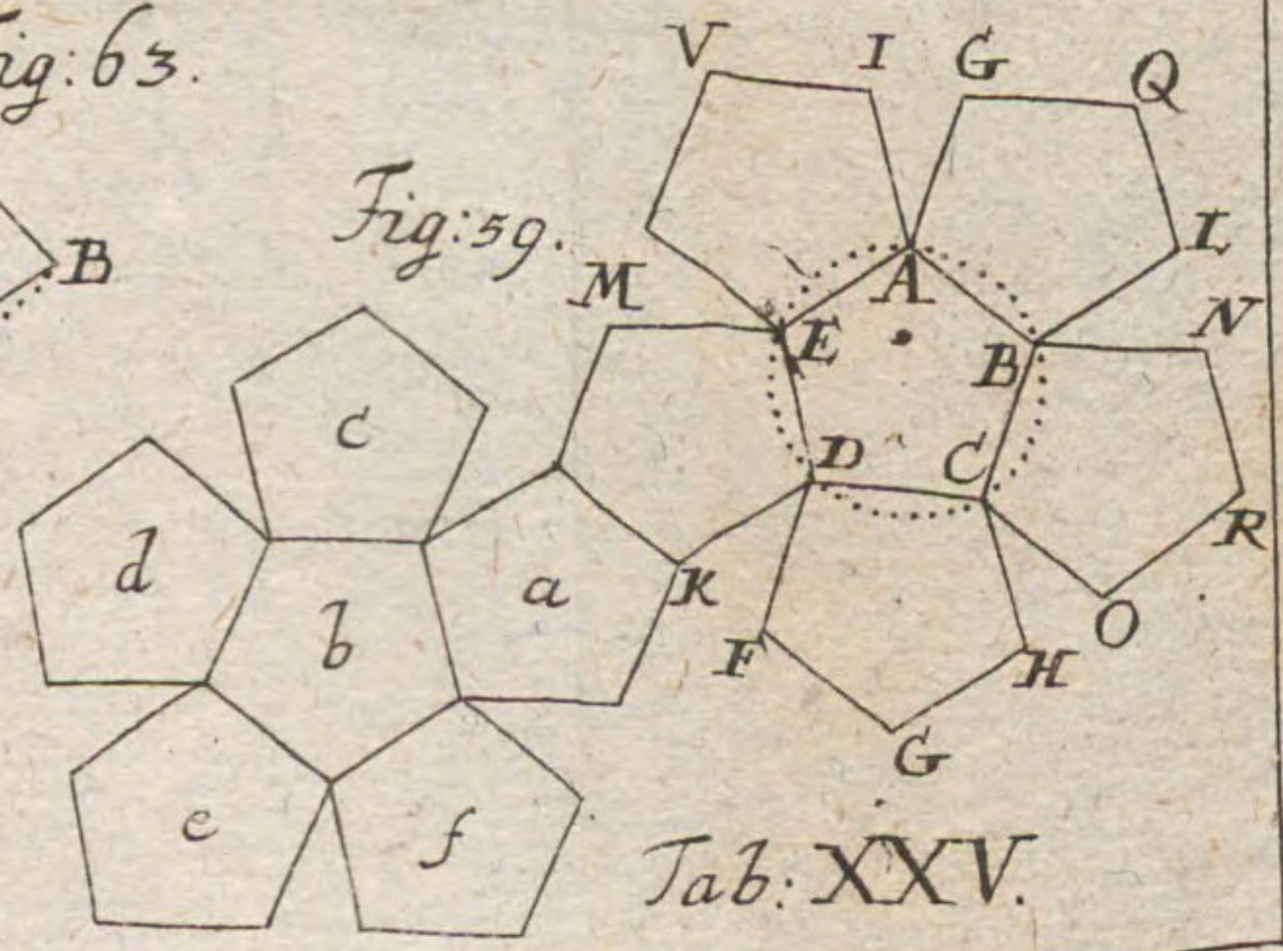


Fig: 59.

Lit: A. 2.

Fig: Geom:

Tab: XXV.

Anfangs-Gründe

Der

Trigonometrie.

Vorrede.

Geneigter Leser/

DJe Trigonometrie kommet einem Anfänger zwar gantz schlecht vor und solte er meinen/ es wäre an ihrer Erkäntnis wenig/ ja gar nichts gelegen. Allein alle verständige in der Mathematick wissen/ daß wir der vortreflichsten Erfindungen würden beraubet werden/ wenn man uns die Trigonometrie nehmen wolte. Wir wüsten nichts von der Grösse der Sterne/ ihrer Entfernung von der Erde/ ihrer Bewegung/ den Sonn- und Mond-Finsternissen/ der

Grösse der Erd-Kugel und anderen unzehlichen Dingen mehr / wenn wir nicht diese Wissenschafft hätten. Ihr habet demnach die Trigonometrie anzusehen als eine Kunst die verborgensten Dinge an das Tage-Licht zu bringen. Derowegen erlernet dieselbe mit Fleiß und erwartet mit Gedult / biß ihr in den folgenden Theilen der Mathematick zum Theil auch aus diesen Anfangs-Gründen ihren unaussprechlichen Nutzen erkennen lernet. Wenn euch aber der Glaube in die Hand kommen wird; so lernet ins künftige vorsichtiger von dem Nutzen der Sachen urtheilen.

Anfangs-Gründe Der Trigonometrie.

Die erste Erklärung.

1.

Die Trigonometrie ist eine Wissenschafft aus drey gegebenen Theilen eines Triangels die übrigen drey zu finden/ z. E. aus zwey Seiten AB und AC und einem Winckel C die übrigen beyden Winckel A und B nebst der Seite BC. Tab. I. Fig. 1.

Die 2. Erklärung.

2. Die halbe Sehne AD eines Bogens AB heisset der *SINUS* des Bogens AE, ingleichen des Bogens AI, welche die Helfften der Bogen AEB und AIB sind. Tab. I, Fig. 2.

Der 1. Zusatz.

3. Derowegen stehet der Sinus eines Bogens AD auf dem Radio des Circuls EC perpendicular (§. 125 *Geom.*) und also sind die Sinus verschiedener Bogen mit einander parallel (§. 106 *Geom.*).

Der 2. Zusatz.

4. Weil der Bogen AE das Maaß des Winckels ACE und der Bogen AI das Maaß des Winckels ACI ist (§. 17 *Geom.*), so ist auch AD der Sinus derselben Winckel.

Der 3. Zusatz.

Tab I. Fig 2. 5. Und also haben zwey Winckel, die neben einander auf einer Linie EI stehen, einerley Sinum.

Die 3. Erklärung.

6. Die Linie EF, welche auf dem Ende des Radii EC perpendicular aufgerichtet wird/ heisset des Bogens AE und folgends des Winckels ECA *TANGENS*; FC aber desselben Bogens und Winckels *SECANS*.

Die 4. Erklärung.

7. Hingegen ED wird sein *SINUS VERSUS* und AG (=DC) der Sinus des Bogens AH, welcher mit EA 90 Grad machet/ der *SINUS COMPLEMENTI* oder auch *COSINUS* genennet.

Die 5. Erklärung.

8. Endlich der *RADIUS* EC heisset der *SINUS TOTUS*.

Zusatz.

9. Weil der Radius EC der Sinus des Quadranten EH ist; so ist der Sinus totus der Sinus eines rechten Winckels (§. 56 *Geom.*).

Der 1. Lehrsatz.

Tab. I. Fig. 3. 10. Die Sinus ähnlicher Bogen BC und EF haben gegen ihre Radios AB und ED einerley Verhältnis.

Beweiß.

Wenn die Bogen BG und EH einander ähn-

ähnlich sind, so hat jeder gleich viel Grade (§. 45 *Geom.*) und also sind die Winckel A und D einander gleich (§. 54 *Geom.*). Nun sind bey C und F rechte Winckel (§. 3). Derowegen ist wie der Radius AB zum Sinu BC, so der Radius ED zum Sinu EF (§. 183 *Geom.*). W. Z. E.

Anmerckung.

11. Daher hat man dem Sinui toti in einem jeden Circul insgemein 10000000 Theile zu geeignet / und durch Hülffe der Geometrie ausgerechnet/ wie viel derselben der Sinus und Tangens von jedem Grade/ ja einer jeden Minute/ durch den gantzen Qvadranten bekommet. Und solcher gestalt sind die Tabulæ Sinuum und Tangentium entstanden / welche man in der Trigonometrie nöthig hat: wie in folgenden Aufgaben umbständlicher gezeiget wird.

Die 1. Aufgabe.

12. Aus dem gegebenen Sinu AD eines Bogens AE den Sinum Complementi DC oder AG zu finden. Tab. I. Fig. 2.

Auflösung.

1. Ziehet das Qvadrat des gegebenen Sinus AD von dem Sinu toto AC ab, so bleibet das Qvadrat des Sinus Complementi DC übrig (§. 172 *Geom.*).
2. Aus diesem ziehet die Qvadrat-Wurtzel (§. 97 *Arithm.*), so kommet der Sinus Complementi DC heraus.

Die 2. Aufgabe.

13. Aus dem gegebenen Sinu eines Bogens AD und dem Sinu Complementi DC den Sinum des halben Bogens zu finden. Tab. I. Fig. 4.

Auf-

Auflösung.

1. Ziehet den Sinum Complementi DC von dem Sinu toto EC ab, so bleibet der Sinus versus ED übrig.
2. Das Qvadrat desselben addiret zu dem Qvadrat des gegebenen Sinus AD, so kommet das Qvadrat der Sehne AE heraus (§. 172 *Geom.*).
3. Hieraus ziehet die Qvadrat-Wurtzel (§. 97 *Arithm.*) so habet ihr die Sehne AE.
4. Endlich halbiret dieselbe, so bekommet ihr AM den Sinum des verlangten Bogens AL (§. 2).

Die 3. Aufgabe.

Tab. I. Fig. 5. 14. Aus dem gegebenen Sinu BG und Cosinu GC eines Bogens FB den Sinum DE des doppelten Bogens DFB zu finden.

Auflösung.

In den Triangeln CGB und DEB sind die Winckel bey E und G rechte Winckel (§. 3) und der Winckel B ist beyden Triangeln gemein. Derowegen ist auch wie der Sinus totus CB zu GC dem Sinu Complementi des Bogens FB, so der gedoppelte Sinus dieses Bogens DB zu dem verlangten Sinu DE des doppelten Bogens DFB. Da nun die ersten drey gegeben sind, könnet ihr den vierdten durch die Regel Detri (§. 113 *Arithm.*) finden.

Die

Die 4. Aufgabe.

15. Aus zwey gegebenen Sinibus FG und DE zweyer Bogen FA und DA, deren Unterscheid DF nicht über 45 Minuten ist/ den Sinum IL eines Bogens IA, der zwischen sie fället, zu finden. Tab. I. Fig. 6.

Auflösung.

1. Suchet zu den Bogen DF, IF und dem Unterscheide der gegebenen Sinuum DH die vierdte Proportional-Zahl (§. 113 *Arithm.*).
2. Dieselbe addiret zu dem kleinen der gegebenen Sinuum FG, so kommet der Sinus IL heraus.

Beweiß.

Weil der Bogen DF nur etliche wenige Minuten hat, so kan man ihn für eine gerade Linie halten. Da nun IL mit DH parallel ist (§. 3); so ist wie DF der Unterscheid der Bogen, deren Sinus gegeben werden, zu DH dem Unterscheide der gegebenen Sinuum; also IF der Unterscheid des Bogens FA, zu welchem der kleine gegebene Sinus gehöret, von dem Bogen IA, dessen Sinus verlanget wird, zu dem Unterscheide IK zwischen dem kleinen gegebenen Sinu FG und dem gesuchten IL (§. 184 *Geom.*). Derowegen wenn ihr IK zu FG addiret, muß nothwendig der verlangte Sinus IL heraus kommen (§. 50 *Ar.*). W. Z. E.

Die 5. Aufgabe.

16. Einiger Bogen Sinus ohne die vorhergehenden Aufgaben zu finden.

Auflösung.

1. Weil die Seite des Sechs-Eckes, oder die Sehne von 60 Graden dem Radio oder Sinui toti gleich ist (§. 135 *Geom.*); so dörffet ihr nur den Sinum totum halbiren, wenn ihr den Sinum von 30 Graden verlanget (§. 2).

Tab. I. Fig. 7. 2. Weil die Seite des Vier-Eckes AB die Sehne von 90 Graden, und ihr Qvadrat denen beyden Qvadraten BC und AC [das ist, da BC = AC (§. 44 *Geom.*)] dem Qvadrat BC zwey mahl genommen, gleich ist (§. 172 *Geom.*); dupliret das Qvadrat des Sinus totius, und ziehet aus dem Product die Qvadrat-Wurtzel (§. 97 *Arithm.*); so bekommet ihr die Sehne von 90°, deren Helffte der Sinus von 45° ist.

Anmerckung.

17. Aus diesen Sinibus kan man durch die vorhergehenden Aufgaben die übrigen finden / wie ich in meinen Element. Trigon. §. 25 ausführlich gezeiget / wenn man nur noch die Seite des regulären Fünf-Eckes gefunden / wie in der Algebra angewiesen wird. Zwar hat man / umb die Arbeit zu erleichtern / noch mehrere Aufgaben erdacht / die hin und wieder in den Trigonometrischen Schrifften zu finden: allein da die Tabulæ Sinuum schon construiret sind / und wir weiter nichts als die Möglichkeit ihrer Verfertigung zu zeigen gesonnen; halten wir es vor unnöthig ein mehreres davon zu gedencken / und zeigen nur noch an / wie man die Tangentes und Secantes aus den Sinibus hat finden können.

Die 6. Aufgabe.

Tab. I. Fig. 2. 18. Aus dem gegebenen Sinu eines Bogens AD den Tangentem FE zu finden.

Auf-

Auflösung.

Weil bey D und E rechte Winckel sind (§. 3. 6); so ist die Linie AD mit EF parallel (§. 106 *Geom.*) und demnach verhält sich der Sinus Complementi DC zu dem Sinu AD wie der Sinus totus CE zu dem Tangente EF (§. 184 *Geom.*).

Die 7. Aufgabe.

19. Aus dem gegebenen Sinu eines Bogens AD den Secantem desselben FC zu finden. Tab. I. Fig. 2.

Auflösung.

Vermöge dessen was bey der vorhergehenden Aufgabe erwiesen worden, verhält sich wie der Sinus complementi DC zum Sinu toto AC so der Sinus totus EC zu dem Secante FC: und also kan man den letzteren durch die Regel Detri finden (§. 113 *Arithm.*).

Anmerckung.

20. Weil die Sinus und Tangentes grosse Zahlen sind/ welche das Multipliciren und Dividiren in der Trigonometrie sehr beschweerlich machen; so hat Johannes Nepper ein Schottländischer Baron/ und nach ihm Heinrich Brigge ein Engelländer/ gewisse Zahlen ersonnen/ welche man an stat der ordentlichen Zahlen mit grossem Vortheile in der Rechnung brauchen kan/ in dem sie das Multipliciren in das Addiren/ und das Dividiren in das Subtrahiren verwandeln. Sie werden Logarithmi genennet/ und sind nicht allein für alle Sinus und Tangentes, sondern auch für die gemeinen Zahlen von 1 biß 10000/ zuweilen auch weiter/ in den gewöhnlichen Tabulis Sinuum und Tangentium zu finden. Von denselben müssen wir noch mit wenigem handeln.

Die 6. Erklärung.

21. Wenn eine Reihe Zahlen in Geometrischer Proportion und andere in Arithmetischer fortgehen; so heissen die in der letzteren die *LOGARITHMI* der ersteren.

Anmerckung.

22. Es seyn die beyde Reihen Zahlen

1. 2. 4. 8. 16. 32. 64. 128. 256. 512

0. 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9

unter welchen die ersten in einer Geometrischen / die anderen in einer Arithmetischen Proportion fortgehen; so ist 0 der Logarithmus von 1 / 1 der Logarithmus von 2 / 2 der Logarithmus von 4 / 7 der Logarithmus von 128 u.s.w.

Der 2. Lehrsatz.

23. Wenn der Logarithmus von Eines 0 ist / so ist der Logarithmus des Products gleich der Summe der Logarithmorum der in einander multiplicirten Zahlen.

Beweiß.

Weil sich verhält 1 zu der einen Zahl wie die andere zu dem Product (§. 21 *Arithm.*); so ist der Logarithmus des Products die vierdte Arithmetische Proportional-Zahl zu den Logarithmis von 1 und der in einander multiplicirten Zahlen (§. 21). Da nun der Logarithmus von Eines 0 ist; so ist der Logarithmus des Products die Summe aus den Logarithmis der in einander multiplicirten Zahlen (§. 108 *Arithm.*). W. Z. E.

Anmerckung.

24. Z. E. 3 die Summe der Logarithmorum 1 und 2 ist der Logarithmus von 8 dem Producte der beyden Zahlen 2 und

2 und 4. Wiederumb 7 die Summe der Logarithmorum 2 und 5/ ingleichen 4 und 3/ ist der Logarithmus von 128 dem Producte aus den beyden Zahlen 4 und 32/ ingleichen 8 und 16.

Der 1. Zusatz.

25. Weil in einem Qvadrate die beyden Zahlen, so in einander multipliciret werden, gleich sind (§. 88 *Arithm.*); so ist der Logarithmus des Qvadrates dem Logarithmo der Wurtzel zweymahl genommen gleich.

Anmerckung.

26. Also ist 4 der Logarithmus von der Qvadrat-Zahl 16 zwey mahl so groß wie 2 der Logarithmus von der Wurtzel 4; und 6 der Logarithmus von der Qvadrat-Zahl 64 ist zwey mahl so groß wie 3 der Logarithmus von der Wurtzel 8.

Der 2. Zusatz.

27. Derowegen ist die Helffte eines Logarithmi der Logarithmus der Wurtzel aus der ihm zugehörigen Zahl.

Anmerckung.

28. Also ist die Helffte des Logarithmi 8 der Logarithmus der Wurtzel 16 aus der Qvadrat-Zahl 256.

Der 3. Zusatz.

29. Weil die drey Zahlen, durch deren Multiplication in einander eine Cubic-Zahl entstehet, einander gleich sind (§. 89 *Arithm.*); so ist der Logarithmus einer Cubic-Zahl dreymahl so groß wie der Logarithmus der Wurtzel (§. 23).

Anmerckung.

30. Also ist 9 der Logarithmus von der Cubic-Zahl 512 dreymahl so groß als 3 der Logarithmus von der ihr zugehörigen Wurtzel 8.

Der 4. Zusatz.

31 Derowegen ist der Logarithmus der Cubic-Wurtzel der dritte Theil des Logarithmi der Cubic-Zahl.

Anmerckung.

32. Z. E. 2 der Logarithmus von 4 ist der dritte Theil des Logarithmi 6 von der Cubic-Zahl 64.

Der 3. Lehrsatz.

33. Wenn der Logarithmus von Eines o ist; so ist der Logarithmus des Qvotienten der Unterscheid zwischen den Logarithmis der beyden Zahlen/ die man durch einander dividiret.

Beweiß.

Weil sich eines zu dem Qvotienten verhält wie der Divisor zum Dividendo (§. 26 *Arithm.*); so ist der Logarithmus des Qvotienten die vierdte Arithmetische Proportional-Zahl zu den Logarithmis des Divisoris, des Dividendi und Eines (§. 21). Derowegen da der Logarithmus von Eines o ist, muß der Logarithmus des Qvotienten der Unterscheid von den Logarithmis des Divisoris und Dividendi seyn (§. 108 *Arithm.*). W. Z. E.

Zusatz.

34. Man findet also den Logarithmum von einem Bruche, wenn man den Logarithmum des Zehlers von dem Logarithmo des Nenners abziehet, und vor das überbliebene das Zeichen der Subtraction – setzet.

Die

Die 1. Anmerckung.

35. Alsô ist 2 der Unterscheid zwischen 5 und 7 der Logarithmus des Qvotienten 4/ welcher heraus kommet/ wenn man die dazu gehörigen Zahlen 128 und 32 durcheinander dividiret. Ingleichen 5 die Differentz zwischen 3 und 8 ist der Logarithmus von 32 dem Qvotienten/ der heraus kommet/ wenn man 256 durch 8 dividiret. Hingegen — 1/ der Unterscheid zwischen 0 und 1 ist der Logarithmus von $\frac{1}{2}$.

Die 2. Anmerckung.

36. Hieraus erhellet/ wie die Logarithmi das Multipliciren in Addiren/ das Dividiren in Subtrahiren/ die Ausziehung der Qvadrat-Wurtzel in Halbiren und die Ausziehung der Cubic-Wurtzel in das Dividiren durch 3 verwandeln.

Die 8. Aufgabe.

37. Für eine jede Zahl den gehörigen Logarithmum zu finden.

Auflösung.

1. Weil 1. 10. 100. 1000. 10000 u. s. w. in einer Geometrischen Proportion fortgehen, so kan man ihre Logarithmos nach gefallen annehmen. Nehmet also davor an 0. 00000000, 1. 00000000, 2. 00000000, 3. 00000000, 4. 00000000 u. s. w. damit ihr die Logarithmos der Zahlen, die zwischen 1 und 10, zwischen 10 und 100, zwischen 100 und 1000, u. s. w. fallen, ohne Brüche finden könnet.

2. Nun ist zwar klar (§. 21), daß vor die Zahlen, so zwischen 1 und 10, zwischen 10 und 100, zwischen 100 und 1000 und so weiter fallen, keine Logarithmi genau können gefun-

funden werden. Unterdessen lassen sich Logarithmi für Zahlen finden, die von ihnen umb so einen kleinen Bruch unterschieden sind, als man nur verlanget, und daher in Trigonometrischen Rechnungen ohne einigen mercklichen Fehler für die Logarithmos derselben Zahlen selber können gehalten werden: welches sich am füglichsten in einem Exempel zeigen lässet. Wir wollen setzen, man solle den Logarithmum von 9 finden. Suchet zwischen 1 und 10 mit sieben Nullen vermehret die mittlere Geometrische (§. 112 *Arithm.*), und zwischen ihren Logarithmis die mittlere Arithmetische Proportional-Zahl (§. 107 *Arithm.*); so habet ihr den Logarithmum von der Zahl C in beygesetzter Taffel. Hierauf suchet ferner die mittlere Proportional-Zahl

D	zwischen	B und C
E		B und D
F		B und E
G		B und F
H		G und F
I		G und H
K		H und I
L		H und K
M		H und L
N		L und M

O

O	M und N
P	M und O
Q	O und P
R	P und Q
S	P und R
T	R und S
V	S und T
X	S und V
Y	V und X
Z	V und Y
a	V und Z
b	V und a
c	a und b
d	a und c
e	c und d

und jederzeit zwischen den zugehörigen Logarithmis die Arithmetische mittlere Proportional-Zahl; so bekommet ihr endlich nach vieler Arbeit 0. 95424251 den Logarithmum vor eine Zahl, die etwas grösser ist als 9, jedoch weniger als umb $\frac{1}{10000000}$. Daher könnet ihr denselben vor den Logarithmum von 9 annehmen.

	Mittlere Proportional-Zahlen.	Logarithmi.
A	1.00000000	0.000000000
B	10.00000000	1.000000000
C	3.1622777	0.500000000
D	5.62341132	0.750000000
E	7.4989421	0.875000000
F	8.6596432	0.937500000
G	9.3057204	0.968750000
H	8.9768713	0.953125000
I	9.1398170	0.960937500
K	9.0579777	0.957031250
L	9.0173333	0.955078125
M	8.9970796	0.954101562
N	9.0072008	0.954589844
O	9.0021388	0.954345700
P	8.9996088	0.954223633
Q	9.0008737	0.954284667
R	9.0002412	0.954254151
S	8.9999250	0.954218890
T	9.0000831	0.954246520
V	9.0000041	0.954242711
X	8.9999650	0.954240800
Y	8.9999845	0.954242170
Z	8.9999943	0.954242233
a	8.9999992	0.954242470
b	9.0000016	0.954242599
c	9.0000004	0.954242533
d	8.9999998	0.954242500
e	9.0000000	0.954242511

3. Ihr dörffet aber nicht aller Zahlen Logarithmos auf eine so mühsame Art suchen; sondern wenn einige Zahlen aus Multiplication anderer, deren Logarithmos ihr schon habet, erwachsen, dörffet ihr nur dieselben Logarithmos addiren (§. 23. Kommen einige Zahlen heraus, wenn ihr andere, deren Logarithmos ihr bereits gefunden, durch einander dividiret; so dörffet ihr nur die erwehnten Logarithmos von einander subtrahiren, u. s. w. (§. 33). Z. E. wenn ihr den Logarithmum von 9 halbiret, so kommet 0. 47712125 der Logarithmus von 3, weil 9 das Qvadrat von 3.

Die 9. Aufgabe.

38. Den Logarithmum für einen gegebenen Sinum zu finden.

Auflösung.

Wenn die Logarithmischen Taffeln auf so grosse Zahlen ausgerechnet wären, als die Sinus sind; dörfftet ihr nur die ihnen zugehörigen Logarithmos aus denselben ausschreiben. Allein weil sie insgemein nur biß 10000 und in den allergrössesten in des Heinrichs Briggs Arithmetica Logarithmica biß 100000 gehen; so könnet ihr dieses nicht practiciren. Nun liessen sich zwar dieselben auch nach der vorhergehenden Aufgabe finden: allein die Mühe und Arbeit wäre fast unüberwindlich. Derowegen bedienet man sich folgender Metho-

de, die zwar in der Geometrischen Schärffe nicht eintrifft, doch wenn man sich der grossen Taffeln gebrauchet, nahe genung der Wahrheit tritt.

1. Schneidet zur Lincken 4 oder 5 Zahlen ab, und suchet ihren Logarithmum in den Taffeln.
2. Vermehret die erste Zahl mit so viel Einheiten, als zur Rechten Zahlen übrig bleiben.
3. Ziehet den ausgeschriebenen Logarithmum von dem nächstfolgenden in den Taffeln ab.
4. Sprechet: wie die Differentz der Zahlen, zu welchen beyde gedachte Logarithmi gehören, zu der Differentz der Logarithmorum; also die überbliebenen Zahlen zu der Logarithmischen Differentz, die ihr suchet, und durch die Regel Detri finden könnet.
5. So bald ihr selbige gefunden, addiret sie zu dem ausgeschriebenen Logarithmo, die Summe ist der verlangte Logarithmus.

Z. E. Man sol den Logarithmum Sinus von 25 Graden suchen. Dieser ist in den gewöhnlichen Tabulis Sinuum 4226183. Schneidet die ersten vier Zahlen zur Lincken 4226 ab und weil 3 übrig bleiben, so vermehret ihren Logarithmum 3.6259295 in der Characteristica oder ersten Zahl 3 umb 3, so ist 6.6259295 der Logarithmus von 4226000. Da nun die Differentz zwischen den Logarithmis von 4226

und

und 4227, welche beyde Zahlen umb 1 von einander unterschieden, und also auch von 4226000 und 4227000, deren Unterscheid 1000 ist, 1027 gefunden wird, so sprechet:

1000 : 1027 = 183

183

3081
8216
1027

187|941

und ihr bekommet die logarithmische Differentz 188, welche zu dem Logarithmo 6.6259295 addiret den Logarithmum Sinus von 25 Graden 6.6259483 bringet, ausser daß die Characteristica 6 in 9 verwandelt werden muß, weil die Sinus in dem grossen Canone des Pitiſci, davor die Logarithmi gesucht werden aus grössern Zahlen bestehen als in den gemeinen Taffeln. Solcher gestalt ist der verlangte Logarithmus Sinus 9.6259483.

Zusatz.

39. Weil die Sinus nichts anders sind, als grosse Zahlen, deren Logarithmi in den Taffeln nicht stehen; so ist klar, daß man auf eben solche Weise die Logarithmos für grössere Zahlen finden kan, als in den Taffeln stehen.

Anmerckung.

40. Unerachtet man die Sinus nach einem grossen Radio

gesuchet/ damit man sie desto genauer finden möchte; so wird doch der Sinus totus in den gemeinen Tafeln umb Weitläufftigkeit in der Rechnung zu vermeiden/ nur 10000000 angenommen/ damit auch von den Sinibus hinten einige Zahlen wegbleiben können. Unterdessen behält doch der Logarithmus seine zu dem grossen Sinu gehörige characteristicam. Denn die erste Zahl des Logarithmi wird die characteristica genennet/ weil man daraus siehet/ zwischen welche Haupt-Zahlen der Logarithmus fället. Nemlich wenn sie 0 ist/ fället er zwischen 1 und 10; ist sie 1/ zwischen 10 und 100; ist sie 2/ zwischen 100 und 1000/ u. s. w. (§. 37).

Die 10. Aufgabe.

41. Den Logarithmum eines Tangentis zu finden.

Auflösung.

1. Addiret die Logarithmos des Sinus und Sinus totius.
2. Von der Summe ziehet den Logarithmum Sinus complementi ab, so bleibet der Logarithmus Tangentis übrig (§. 18. 23. 33).

Z. E. ihr suchet den Logarithmum Tangentis von 23 Graden. Addiret.

Logar. Sin. 23°	9.5918780
Logar. Sin. tot.	10.0000000

Von der Summe	1.9.59.1878.0
Ziehet den Logar. Compl.	9.9640261 ab, so
bleibet übrig Log. Tang.	9.6278519

Die 11. Aufgabe.

42. Den Logarithmum eines Secantis zu finden.

Auf-

Auflösung.

1. Dupliret den Logarithmum des Sinus totius.
2. Von dem, was heraus kommet, ziehet den Logarithmum Sinus Complementi ab, so bleibet der Logarithmus Secantis übrig (§. 19. 23. 33).

Z. E. ihr suchet den Logarithmum Secantis von 23°, so geschiehet es also:

Log. Sin. tot.	10.0000000
	2
	2.0.0.0.0.0.0.0.0
Log. Sin. Compl.	9.9640261
Log. Secant.	10.0359739

Der 4. Lehrsatz.

Tab. I. Fig. 8.

43. In einem jeden Triangel ABC verhalten sich die Seiten wie die Sinus der ihnen entgegen stehenden Winckel.

Beweiß.

Man gedencke sich, es sey der Triangel ABC in einen Circul geschrieben, welches jederzeit geschehen kan (§. 127 *Geom.*). So ist der halbe Bogen AB das Maaß des Winckels C (§. 113 *Geom.*) und also die halbe Seite AB desselben Sinus (§. 2). Eben so ist der halbe Bogen AC das Maaß des Winckels B und daher die halbe Seite AC der Sinus des Winckels B. Derowegen verhält sich,

wie die Seite AB zu dem Sinu des ihr entgegen gesetzten Winckels C, also die Seite AC zu dem Sinu des ihr entgegen stehenden Winckels B (§. 75 *Arithm.*). W. Z. E.

Die 12. Aufgabe.

Tab. I. Fig. 9.

44. Aus der gegebenen Seite AB und zweyen Winckeln A und C, die Seite BC zu finden.

Auflösung.

Sprechet (§. 43).

Wie der Sinus des Winckels C
zu der ihm entgegen gesetzten Seite AB.
So der Sinus des Winckels A
zu der ihm entgegen stehenden Seite BC.

Z. E. Es sey, $C = 48^\circ\ 35'$, $A = 57^\circ\ 29'$, $AB = 74'$; so verfahret ihr mit den Logarithmis folgender gestalt:

Log. Sin. C	9.8750142
Log. AB	1.8692317
Log. Sin. A	9.9259487
Summe	1.1.79518.04

Log. BC 1.9201662, zu welchem in den Taffeln der Logarithmus von 83 am nächsten kommet.

Die 1. Anmerckung.

45. Wollet ihr mit den 83 Schuhen nicht zu frieden seyn/ sondern noch Zolle dazu haben/ so suchet diesen Logarithmum unter der Characteristica 2 hinter 830 auf. Alsdenn werdet ihr finden/ daß der Logarithmus von 832 ihm am allernächsten kommet/ und also über 3 Schuhe

noch

noch 2 Zoll sind. Ja wollet ihr gar Linien haben / so suchet euren Logarithmum noch einmahl unter der Characteristica 3 hinter 8320 auf / so findet ihr daß der Logarithmus von 8321 ihm am nächsten kommet / und also die Seite BC $8^{o}3'2''1'''$ sey. Und solchergestalt müsset ihr allezeit verfahren / wenn der Logarithmus einer Seite unter seiner Characteristica nicht vollkommen zu finden.

Die 2. Anmerckung.

46. Weil die Auflösung der Aufgabe durch die Regel Detri geschiehet (§. 113 *Arithm.*) und daher der Sinus A mit der Seite AB multipliciret / das Product aber durch den Sinum des Winckels C dividiret werden solte ; so ist klar / daß man den Logarithmum von AB zu dem Logarithmo des Sinus A addiren / und von der Summe den Logarithmum des Sinus C abziehen muß (§. 36).

Die 13. Aufgabe.

47. Aus zweyen gegebenen Seiten AB und BC und einem Winckel C, der einer von ihnen entgegen stehet / die übrigen Winckel zu finden.

Auflösung.

Sprechet (§. 43):

Wie die Seite AB
zu dem Sinu des entgegen stehenden Winckels C;
So die Seite BC
zu dem Sinu des entgegen stehenden Winckels A.

Tab. I. Fig. 9.

Z. E. Es sey AB = 82′, BC = 75′, C 64° 33′. Verfahret also:

Log. AB	1.9138138
Log. Sin. C	9.9556688
Log. BC	1.8750613
Summe	1.1.83.0.73.0.1

Log. Sin. A 9.9169163, zu welchem in den Taffeln der Logarithmus von 55° 40′ am nächsten kommet.

Die 1. Anmerckung.

48. Seyd ihr mit 55° 40′ nicht zufrieden / so könnet ihr noch Secunden dazu suchen. Ziehet nemlich von eurem

Logarithmo	9.9169.1.63
den nächst kleinern	9.9168593 ab und mercket
die erste Differentz	570
Ingleichen von dem nächst grössern	9.9169.4.55
den nächst kleinern	9.9168593 und mercket
die andere Differentz	862

Sprechet: 862 geben 60″ wie viel geben 570

60

34200 (39″

862) 25586

8.3.4.0

7758

582

So

So bekommet ihr noch 39″, und also ist der Winckel A 55° 40′ 39″.

Die 2. Anmerckung.

49. Wenn ihr zwey Winckel A und C habet/ könnet ihr den dritten aus der Geometrie finden (§. 104 *Geom.*): wie aus beygefügtem Exempel zu ersehen.

C	64°	33′	0″
A	55	40	39
A+C	120	13	39
A+C+B	179	59	60
B	59	46	21

Die 14. Aufgabe.

50. Aus zweyen Seiten AB und BC, die in einem rechtwincklichten Triangel den rechten Winckel B einschliessen/ die Winckel zu finden. Tab. II. Fig. 10.

Auflösung.

Nehmet BC für den Sinum totum an, so ist AB der Tangens des Winckels C (§. 6). Sprechet demnach:

Wie die Seite BC
zu der Seite AB;
So verhält sich der Sinus totus
zu dem Tangente des Winckels C.

Z. E. Es sey BC 79′; AB 54′; so geschiehet die Rechnung also:

Log. BC	1.8976271
Log. AB	1.7.3.2.39.38
Log. Sin. tot.	1.0.0000000

Log. Tang. C 9.8347667, welchem in den Taffeln am nächsten kommet der Logarithmus Tangentis von 34° 21′. Demnach ist der Winckel C 34° 21′; der Winckel A aber 55° 39′ (§. 102 *Geom.*).

Lehnsatz.

51. Wenn man zu der halben Summe zweyer Zahlen oder Grössen die halbe Differentz addiret/ so kommet die grosse von ihnen heraus: subtrahiret man aber dieselbe von ihr/ so bleibet die kleine übrig.

Beweiß.

Die grosse Zahl bestehet aus der kleinen und ihrer Differentz von der grossen, und also die Summe beyder aus der Differentz und der kleinen zwey mahl genommen. Da nun die halbe Summe aus der kleinen und der halben Differentz bestehet; so kommet die grosse heraus, wenn man die halbe Differentz dazu addiret, hingegen bleibet die kleine übrig, wenn man sie subtrahiret. W. Z. E.

Die 15. Aufgabe.

Tab. II. Fig. 11. 52. Aus zwey gegebenen Seiten eines Triangels AC und CB nebst dem Winckel C, den sie einschliessen / die übrigen Winckel zu finden.

Auf-

Auflösung.

1. Sprechet:
Wie die Summe der beyden Seiten AC und CB
zu ihrer Differentz;
So der Tangens der halben Summe der beyden gesuchten Winckel A und B
zu dem Tangente der halben Differentz derselben.

2. Addiret diese halbe Differentz zu der halben Summe, so habet ihr den Winckel B, welcher der grösten von den gegebenen Seiten entgegen gesetzt ist. Subtrahiret sie von derselben, so bleibet der Winckel A übrig (§. 51).

Z. E. Es sey AC 75′, BC 58′, C 108° 24′; so geschiehet die Rechnung folgender massen:

AC	75′	AC	75′	A+B+C	179° 6.0′
BC	58	BC	58	C	108 24
AC+BC	133′	AC−BC	17′	A+B	71° 36′
				$\frac{1}{2}$(A+B)	35° 48′

Log. AC + BC 2.1 2 3 8 5 1 6
Log. AC − BC 1.2 3 0 4 4 8 9
Log. Tang. $\frac{1}{2}$(A + B) 9.8 5 8 0 6 9 4
Summe 1.1.0 8 8.5.1 8.3

Log. Tang. $\frac{1}{2}$(A − B) 8.9 6 4 6 6 6 7,

dem in den Taffeln der Logarithmus Tangentis von 5° 16′ am nächsten kommet.

$\frac{1}{2}$(A

$\frac{1}{2}(A+B)$	35°	48′	$\frac{1}{2}(A+B)$	35°	48′
	5	16		5	16
B	41°	4′	A	30°	32′

Beweiß.

Verlängert die Seite AC in D, biß CD = BC, und machet CE = CB; so ist DA die Summe, EA die Differentz der beyden Seiten CB und CA und DBE ein rechter Winckel (§. 115 *Geom.*). Man ziehe AG mit EB parallel; so ist bey G auch ein rechter Winckel und GAD = BED (§. 97. 56 *Geom.*), ingleichen GB der Tangens des Winckels GAB und GD der Tangens des Winckels GAD (§. 6). Nun ist DCB = CBA + CAB = CBE + CEB = 2CEB (§. 101. 107 *Geom.*), und also CEB ingleichen CAG die halbe Summe der gesuchten Winckel CBA und CAB, folgends BAG die halbe Differentz (§. 51). Derowegen verhält sich wie DA die Summe der beyden Seiten zu EA ihrer Differentz, also DG der Tangens der halben Summe der gesuchten Winckel zu BG dem Tangente der halben Differentz (§. 184 *Geom.*). W. Z. E.

Die 16. Aufgabe.

Tab. II. Fig. 12.

53. Aus drey gegebenen Seiten eines Triangels die Winckel zu finden.

Auflösung.

1. Beschreibet aus der Spitze des Triangels A mit der kleinen Seite AB einen Circul, so ist CD [weil AB = AD, (§. 44 *Geom.*)] die

die Summe zweyer Seiten, FC ihre Differentz.

2. Sprechet: wie die Grund-Linie des Triangels BC
zu der Summe der beyden Seiten AB + AC;
So ihre Differentz FC.
zu dem Stücke der Grund-Linie GC.

3. Ziehet GC von der Grund-Linie BC ab, so bleibet BG übrig.

4. Lasset aus A ein Perpendicul AE auf BG fallen, so ist $BE = EG = \frac{1}{2}BG$ (§. 125 *Geom.*) und ihr könnet aus den beyden Seiten AB und BE in dem rechtwincklichten Triangel ABE die Winckel B und A; und in dem anderen AEC aus den beyden Seiten AC und EC die Winckel C und A (§. 47) finden.

Z. E. Es sey AB = 36′, AC = 45′ BC = 40′.
Die Rechnung geschiehet folgender massen:

AB	36′	AC	45′
AC	45	AB	36
AB + AC	81	FC =	9

Log. BC	1.6020600
Log. AB + AC	1.9084850
Log. FC	0.9542425
Summe	2.8627275
Log. GC	1,2606675, welchem

in

in den Taffeln der Logarithmus von 18 am nächsten kommet. Wenn man aber weiter nachsuchet (§. 45); findet man endlich GC 1822'''

BC 4.0.0.0'''	EG 1089'''
GC 1822	GC 1822
BG 2178'''	EC 2911'''
BE 1089'''	
Log. AB	3.5563025
Log. Sin. Tot.	10.0000000
Log. EB	3.0.37.0279

Log. Sin. A 9.4807254, welchem in den Taffeln der Logarithmus von 17° 36' am nächsten kommet. Und alſo iſt B 72° 24'.

Log. AC	3.6532125
Log. Sin. Tot.	10.0000000
Log. EC	3.464.04.2.2

Log. Sin. A 9.8108297, welchem in den Taffeln der Logarithmus von 40° 19' am nächsten kommet. Und alſo iſt der Winckel C 49° 41'.

Solcher geſtalt ſind in dem Triangel A B C der Winckel A 57° 55', B 72° 24' und C 49° 41'.

Beweiß.

Tab. II. Fig. 13.

Es iſt weiter nichts zu erweiſen, als daß ſich CB zu CD wie CF zu CG verhält: welches auf folgende Weiſe geſchiehet.

Da

Da y zu seinem Maasse den halben Bogen GFD und x zu seinem den halben GBD hat (§. 113 *Geom*) ; so ist $x + y = 180°$. Nun ist auch $x + o = 180°$ (§. 59 *Geom.*). Derowegen ist $o = y$ (§. 28. 31 *Arithm.*). Da ferner der Winckel C den beyden Triangeln CGF und CBD gemein ist ; so ist $CB : CD = CF : CG$ (§. 183 *Geom.*). W. Z. E.

Die 1. Anmerckung.

54. Weil BE und EC in Linien gegebenen sind/ so muß man auch in der Rechnung an stat 36′ für AB 3600′′′ und an stat 45′ für AC 4500′′′ annehmen.

Die 2. Anmerckung.

55. Wir wollen noch mit wenigem den Nutzen der Trigonometrie in Auflösung einiger Geometrischen Aufgaben zeigen.

Anhang.

Die 1. Aufgabe.

56. Eine Höhe AB (z. E. eines Thurmes) zu messen, zu der man aus einem angenommenen Stande E kommen kan. Tab. III. Fig. 15.

Auflösung.

1. Messet den Winckel ADC (§. 64 *Geom.*) und die Linie BE (§. 65 *Geom.*).
2. So wisset ihr auch den Winckel A, weil bey C ein rechter Winckel ist (§. 102 *Geom.*).
3. Suchet alsdenn die Linie AC (§. 44) und
4. Addiret dazu die Höhe des Instrumentes DE (= BC, weil die Linien CD und BE parallel und CB und ED auf BE perpendicular sind); so kommet die Höhe AB heraus.

Wäre

Wäre aber BE nicht Horizontal, so müste man das Stücke BC besonders messen (§. 200 *Geom.*).

Die 2. Aufgabe.

Tab. III. Fig. 16. 57. Eine Höhe AB zu messen/ zu der man nicht kommen kan.

Auflösung.

1. Erwehlet euch zwey Stände in E und G, umb so viel weiter von einander, je höher der Berg oder der Thurm ist, den ihr messen wollet, und messet aus denselben die Winckel ADC und AFC (§. 64 *Geom*) über dieses die Stand-Linie GE (§. 65 *Geom.*).
2. Ziehet den Winckel AFC von 180 Graden ab, so bleibet der Winckel AFD übrig (§. 59 *Geom.*).
3. Addiret die beyden Winckel AFD und ADF und ziehet die Summe abermahls von 180 Graden ab; so bleibet der Winckel FAD übrig (§. 104 *Geom.*).
4. Suchet aus den nunmehro bekandten Winckeln und der Seite FD in dem Triangel AFD die Seite AF, und
5. Aus dem Winckel F und der Seite AF in dem rechtwincklichten Triangel die Seite AC (§. 44).
6. Endlich addiret zu der Höhe AC die Höhe des Instruments DE oder, wenn BC der Höhe des Instruments nicht gleich ist, su-

chet ferner FC und endlich BC im Triangel FBC (§. 44): so habet ihr die verlangte Höhe AB.

Die 3. Aufgabe.

58. Aus zwey Fenstern E und F in verschiedenen Stockwercken eines Gebäudes eine Höhe zu messen/ deren Spitze A man aus beyden Fenstern sehen kan. Tab. III. Fig. 17.

Auflösung.

1. Messet durch einen Bleywurf die Höhe des anderen Fensters über dem ersten EF und des ersten über der Erde FG: und aus den Fenstern die Winckel AEC und AFD (§. 64 *Geom.*).
2. Addiret den Winckel AEC zu 90°, so habet ihr den Winckel AEF; subtrahiret von 90° den Winckel AFD, so bleibet der Winckel AFE übrig.
3. Addiret die beyden Winckel AEF und AFE, und ziehet die Summe von 180° ab; so bleibet der Winckel EAF übrig (§. 104 *Geom.*).
4. Suchet in dem Triangel AEF die Seite AF und ferner
5. In dem Triangel AFD die Seite AD (§. 44).
6. Endlich addiret dazu die Höhe des Fensters FG von der Erde; oder wenn GB nicht horizontal ist, suchet DB besonders (§. 44) so kommet die Höhe AB heraus.

Die 4. Aufgabe.

Tab. IV. Fig. 18.

59. Die Weite zweyer Oerter / zu deren beyden man aus einem angenommenen Stande kommen kan / zu messen.

Auflösung.

1. Messet den Winckel C (§. 64 *Geom.*) und die Linien AC und CB (§. 65 *Geom.*): so könnet ihr
2. Den Winckel A (§. 52) und endlich die verlangte Weite AB (§. 44) finden.

Die 5. Aufgabe.

Tab. IV. Fig. 19.

60. Die Weite zweyer Oerter AB, zu deren einem B man aus einem angenommenen Stande C nur kommen kan (z. E. die Breite eines Flusses) zu messen.

Auflösung.

1. Messet die beyden Winckel B und C (§. 64 *Geom.*) und die Stand-Linie BC (§. 65 *Geom.*) so könnet ihr
2. Die verlangte Weite AB (§. 44) finden.

Die 6. Aufgabe.

61. Die Weite zweyer Oerter AB, zu deren keinem man kommen kan / zu finden.

Auflösung.

Tab. IV. 1. Fig. 20.

Erwehlet drey Stände D, C und E in einer Linie und messet die Winckel ADC, ACD, BCE und BEC (§. 64 *Geom.*) nebst den beyden Stand-Linien DC und CE (§. 65 *Geom.*).

2. Sub-

2. Subtrahiret die beyden Winckel ADC und ACD, wiederumb ACD und BCE, und abermahl BCE und BEC von 180°; so bleibet im ersten Falle der Winckel DAC, im anderen der Winckel ACB und im dritten der Winckel CBE übrig (§. 59. 104 *Geom.*). Alsdann könnet ihr

3. Die Seiten AC und BC (§. 44) und so ferner

4. Den Winckel CAB (§. 52) und endlich die Seite AB (§. 44) finden.

Die 7. Aufgabe.

62. Es wird gegeben die Höhe AB und halbe Sehne BC eines Bogens FAC, man sol die Grösse des Bogens in Graden finden. Tab. II. Fig. 21.

Auflösung.

1. Suchet anfangs dem Radium AD (§. 212 *Geom.*).

2. Weil euch nun in dem Triangel DBC ausser dem rechten Winckel B (§. 125 *Geom.*) die Seiten BD und DC bekand sind, so könnet ihr (§. 47) den Winckel BDC finden.

3. Da nun der Bogen AC das Maaß des gedachten Winckels ist (§. 17 *Geom.*) dörfet ihr nur denselben dupliren, so kommet die Grösse des verlangten Bogens FAC heraus.

Anmerckung.

63. Dieser Aufgabe könnet ihr euch bedienen/ wenn ihr in der 66 Aufgabe der Geometrie (§. 214) den Abschnitt eines Circuls genau finden wollet.

Die 8. Aufgabe.

Tab. II. Fig. 22.

64. Die Verhältnis des Diametri eines Circuls zu seiner Peripherie zu finden.

Auflösung.

Wenn der Radius des Circuls CD 10000000 ist, so ist so wohl der Sinus AG, als Tangens ED des Bogens von einer Minute DA bey nahe 2909 und also muß der Bogen AD welcher sonst etwas grösser ist als AG und kleiner als ED, gleichfals bey nahe 2909 seyn. Multipliciret 2909 durch 21600, das ist die Zahl der Minuten in der gantzen Peripherie: so ist das Product 62834400. Derowegen verhält sich der Diameter zu der Peripherie bey nahe wie 20000000 zu 62834400, das ist, (wenn man beyderseits mit 200000 dividiret) wie 100 zu 314 (§. 75 *Arithm.*).

Die 9. Aufgabe.

65. Einen geradelinichten Transporteur zu construiren.

Auflösung.

1. Aus den Taffeln der Sinuum schreibet die Sinus von 2° 30′, 5°, 7° 30′, 10°, 12° 30′ &c. heraus, nemlich die in einer Arithmetischen Progreßion fortgehen, da der Unterscheid der Glieder $2\frac{1}{2}$ Grad ist. Multipliciret sie durch 2; so kommen die Sehnen der Bogen von 5, 10, 15, 20, 25 &c. Graden heraus, wie bey gesetztes Täflein zeiget.

Tab. II. Fig. 14.

Grade

Grade	Sehnen	Grade	Sehnen	Grade	Sehnen
5	87	35	601	65	1074
10	174	40	684	70	1147
15	261	45	765	75	1217
20	347	50	845	80	1285
25	432	55	923	85	1351
30	517	60	1000	90	1414

2. Ziehet eine gerade Linie A D und richtet A B perpendicular darauf, die nach Belieben in 5, 10, &c. Theile getheilet werden kan, nachdem ihr entweder gantze oder halbe Grade verlanget.
3. Durch alle Theilungs-Puncte ziehet mit A D Parallel-Linien (§. 91 *Geom.*).
4. Auf die Linie A D traget die Sehnen von 5, 15, 25, 35 &c. Graden; auf B C aber von 10, 20, 30 &c. von einem subtilen Maaß-Stabe.
5. Endlich ziehet die Linien B 5, 5. 10, 10. 15 &c.

Da nun A 5, B 10 &c. die Sehnen der Bogen von 5, 10 &c. Graden sind, die Sehnen aber der Bogen von 5 zu 5 Graden, wenn sie klein sind, fast in eben der Proportion wie die Bogen zu nehmen; so ist biß 1 die Sehne von einem Grade, biß 3 von dreyen, &c. (§. 185 *Geom.*).

Wenn man demnach mit B 60 als der Sehne von 60°, die dem Radio gleich ist, aus Tab. II. Fig. 22.

der Spitze des Winckels C einen Bogen ADB beschreibet; so zeiget seine Sehne AB auf dem Instrumente, wie viel Grade der Bogen hat. Wil man aber den Winckel construiren; so träget man die Sehne aus B in den Bogen und ziehet den anderen Schenckel des Winckels CA.

ENDE der Trigonometrie.

Druckfehler.

Pag.	Lin.	Druckfehler.	Wie er zu ändern.
245	23	von dem Sinu toto	Von dem Qvadrate des Sinus totius

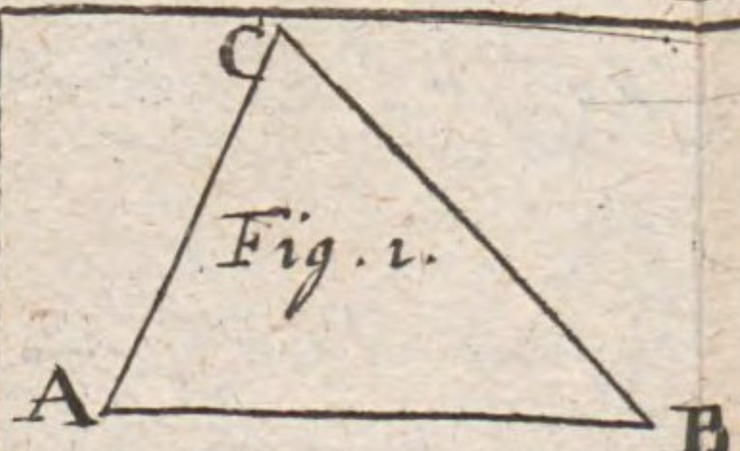
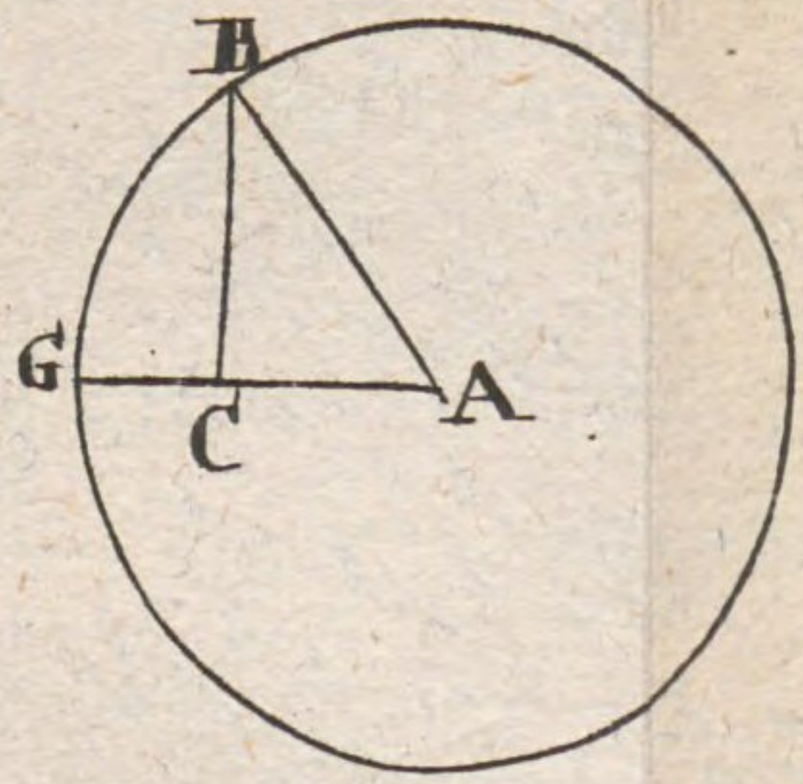


Fig. 1.



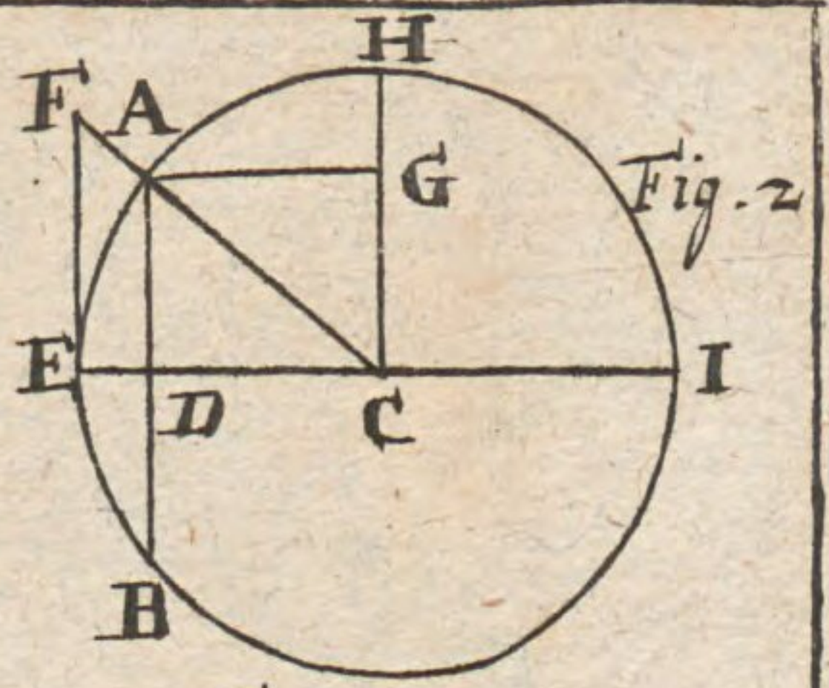


Fig. 2

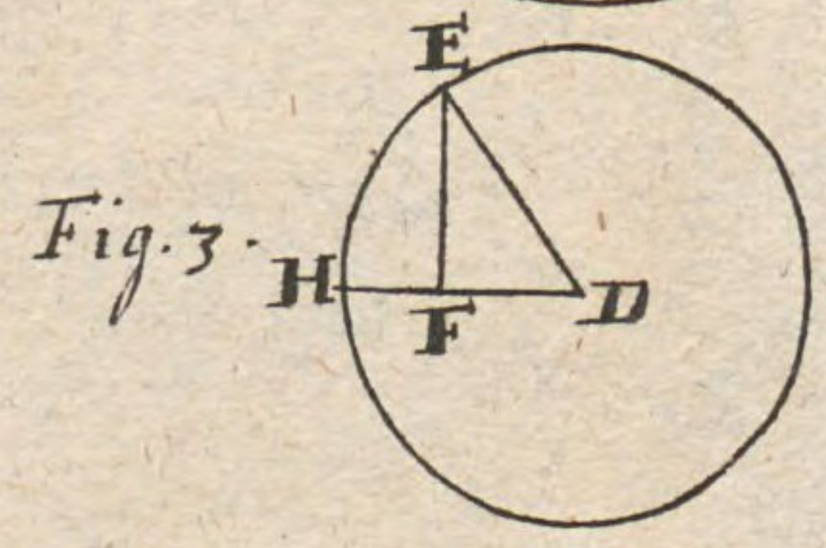


Fig. 3.

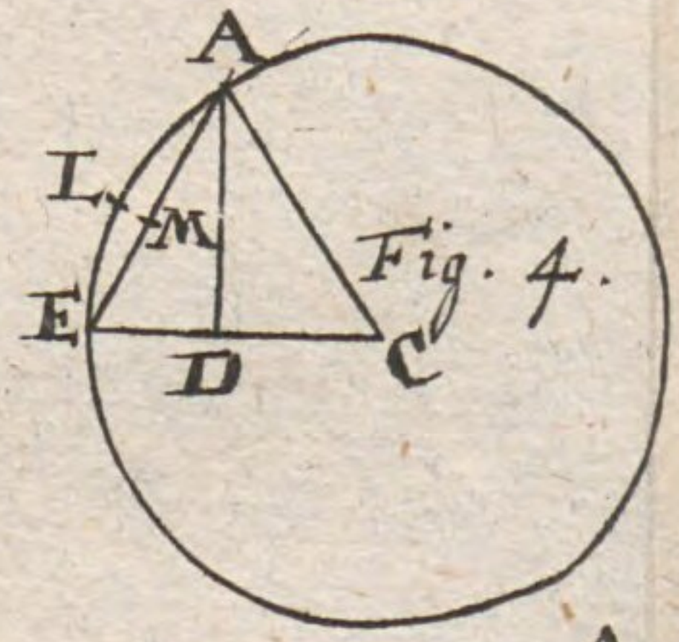


Fig. 4.

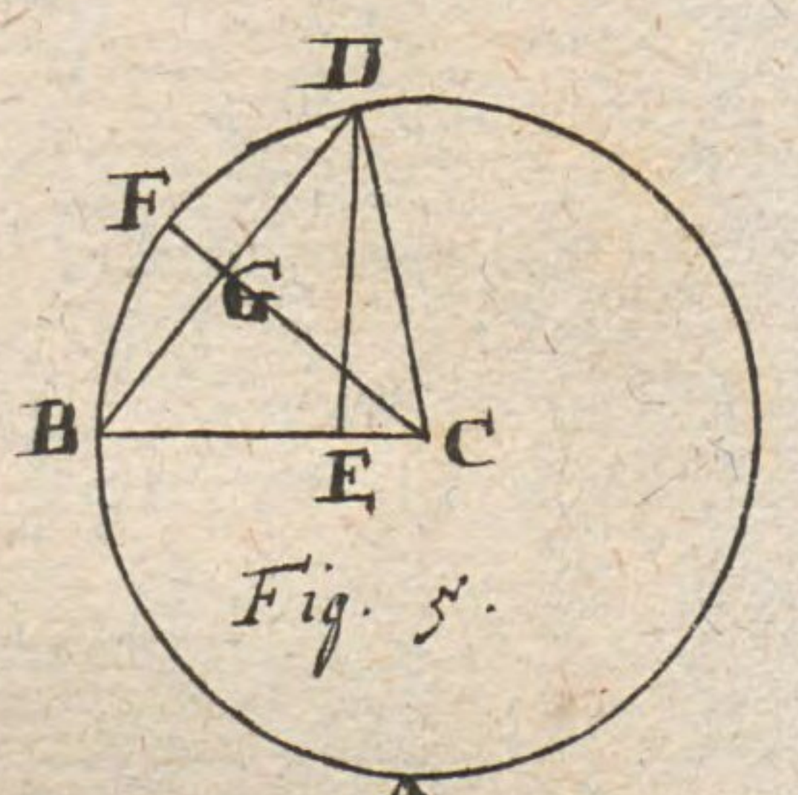


Fig. 5.

Fig. 6.

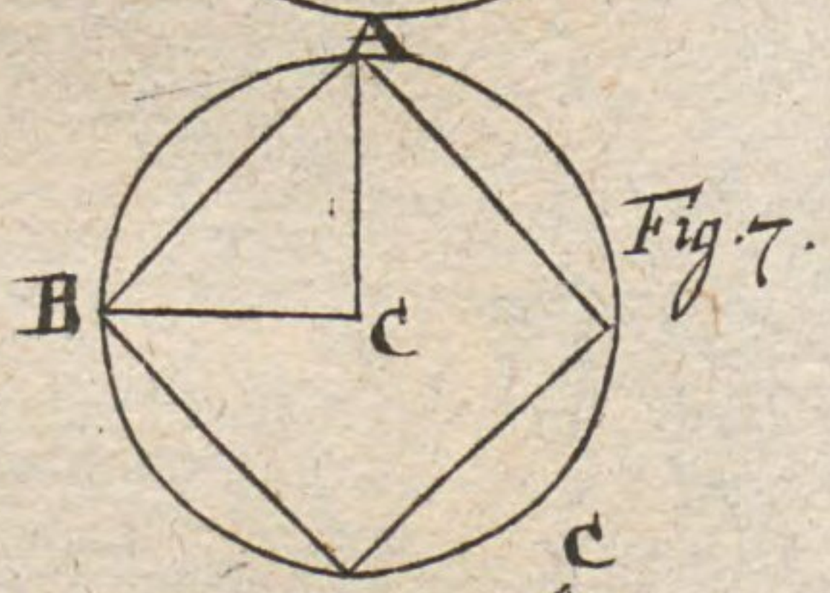


Fig. 7.

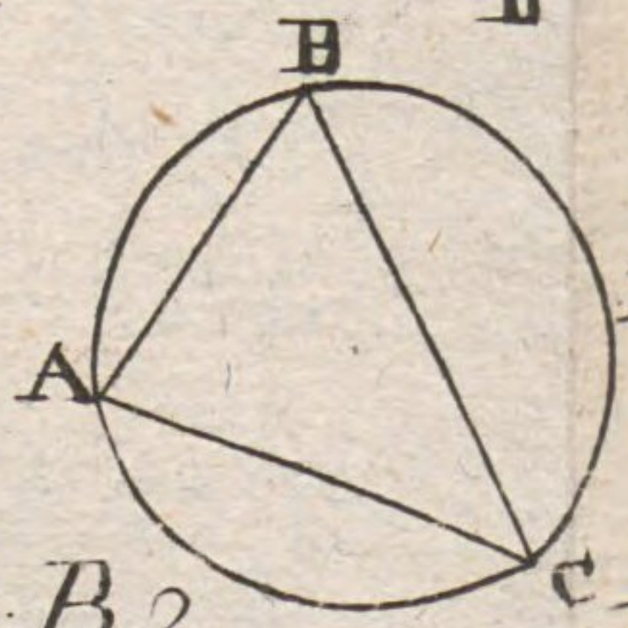


Fig. 8.

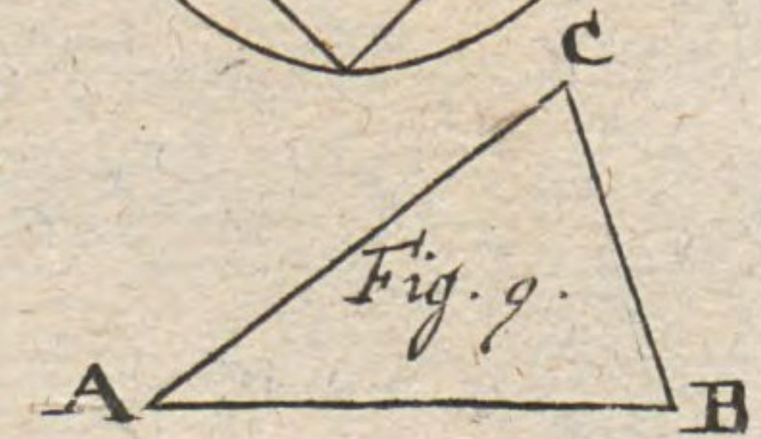


Fig. 9.

Tit. B. 2. Fig. Trigon. TAB. I.

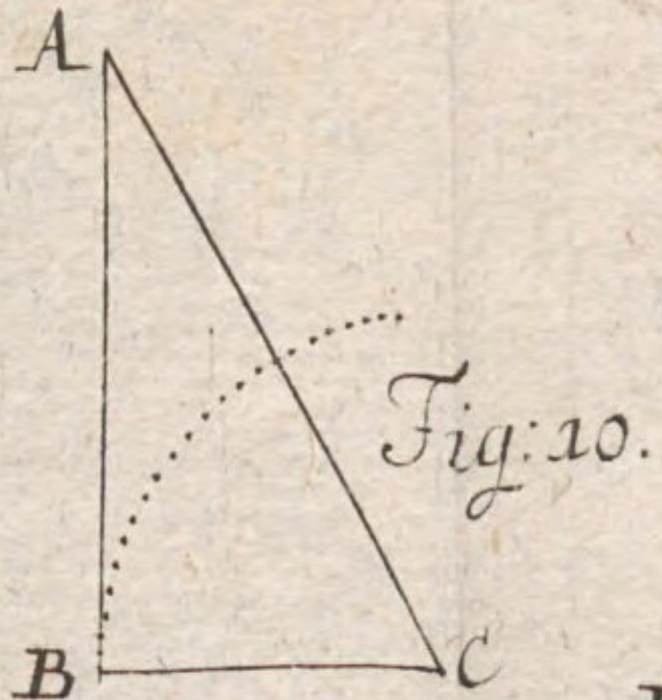


Fig: 10.

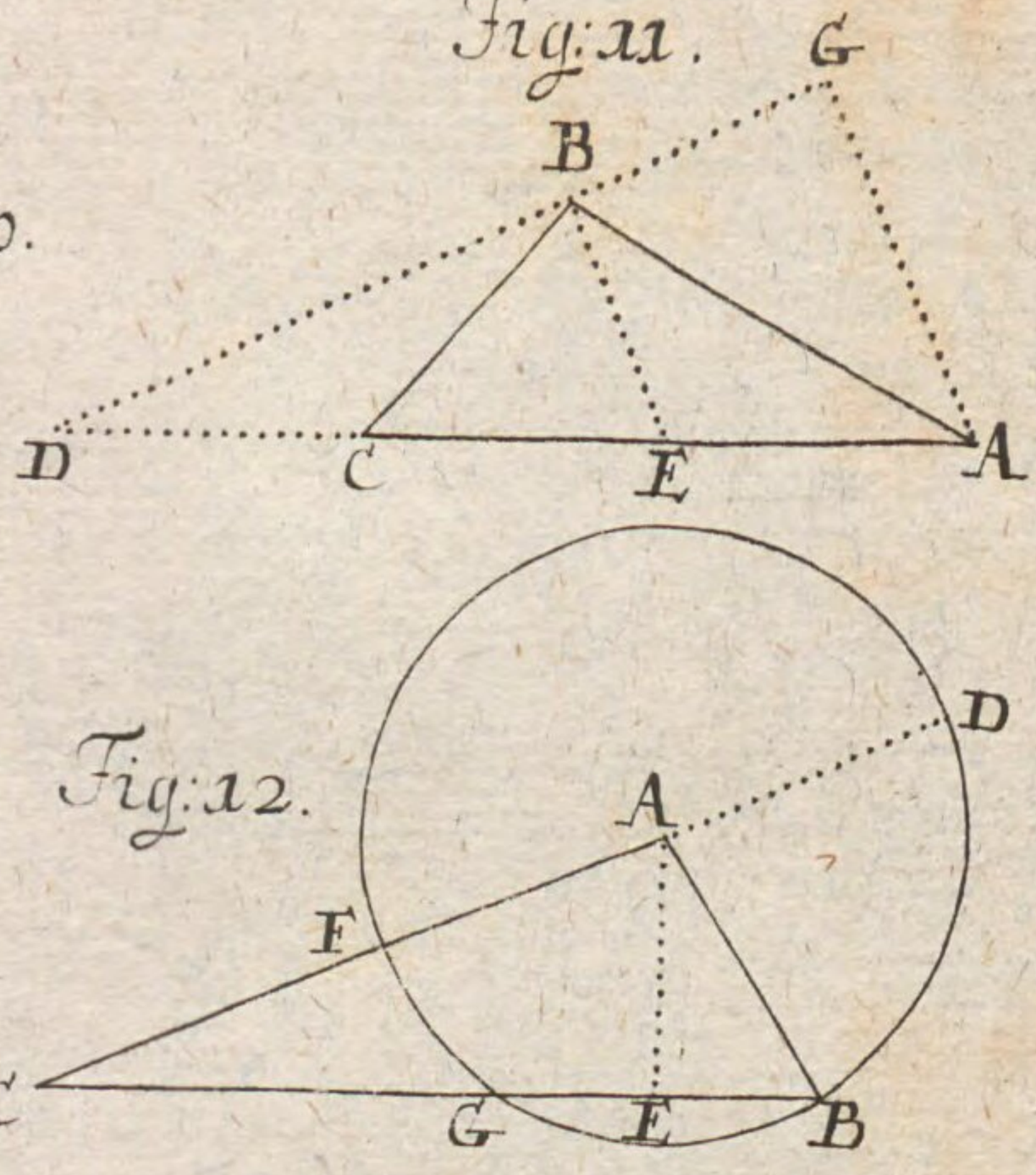


Fig: 11.

Fig: 12.

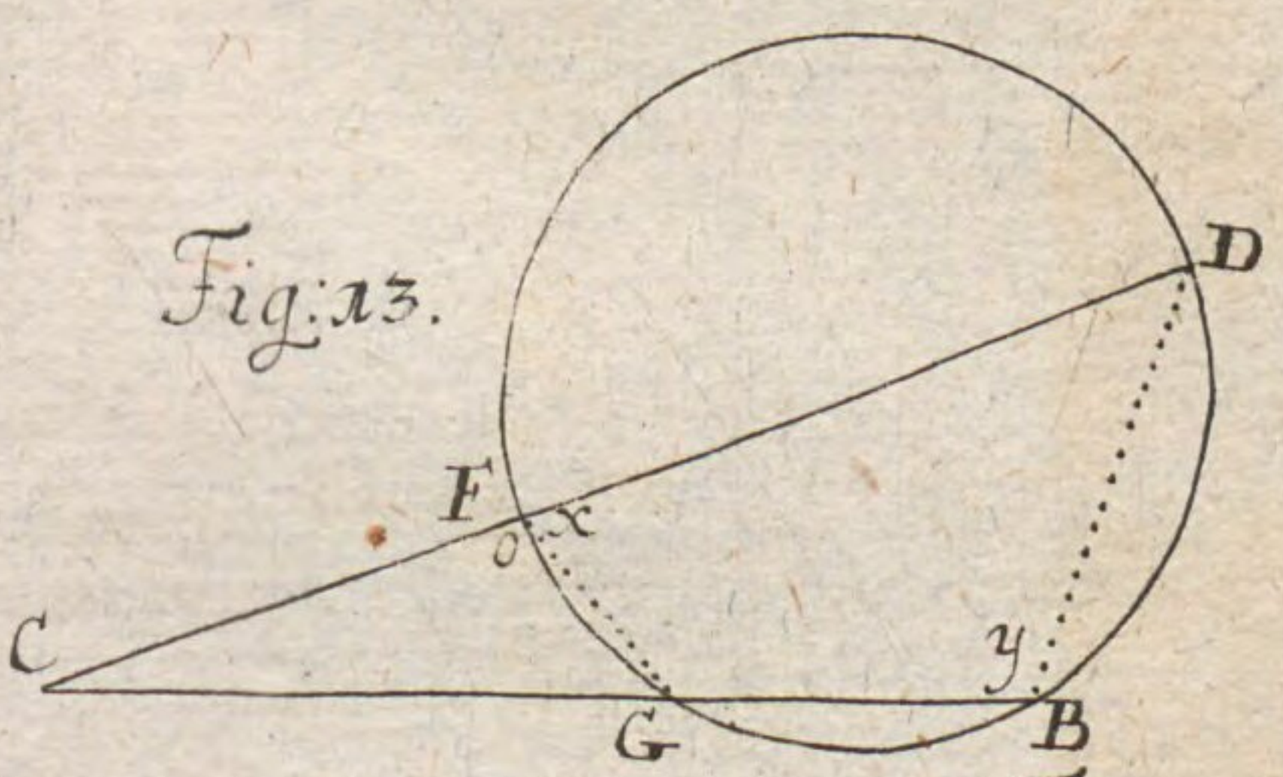


Fig: 13.

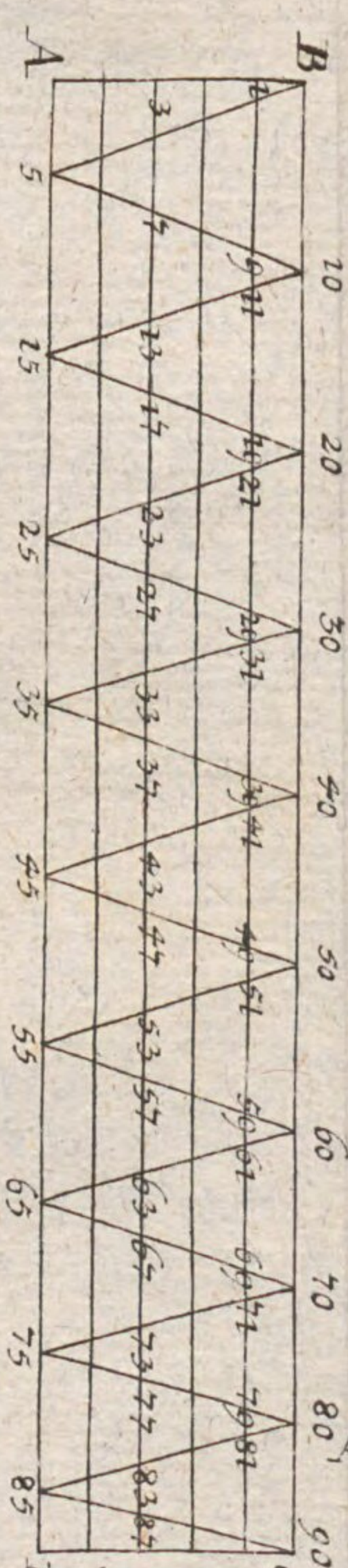


Fig: 14.

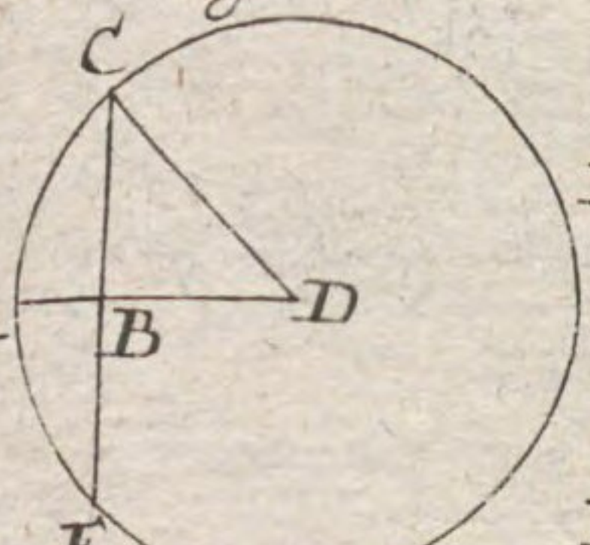


Fig: 21.

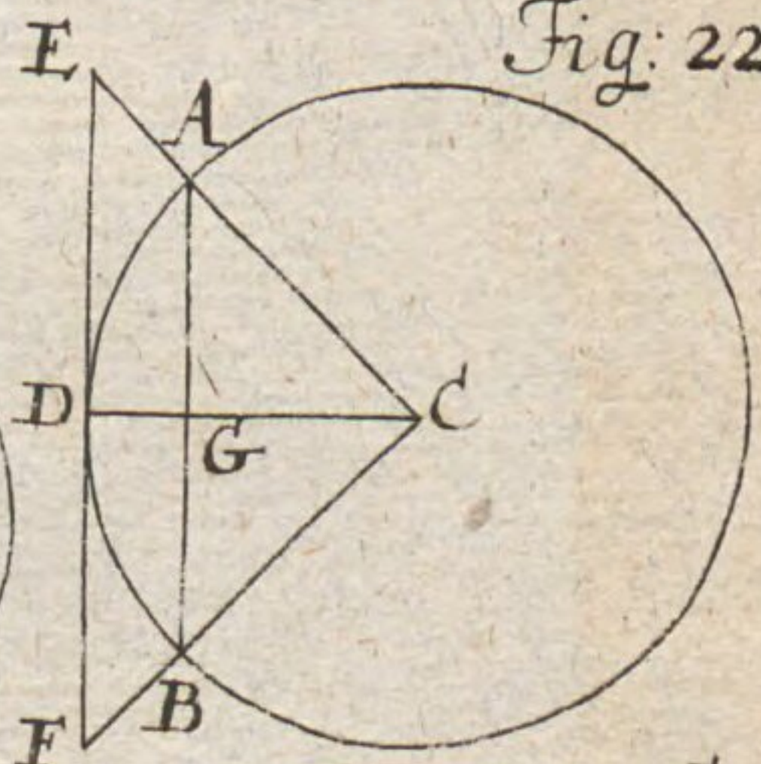


Fig: 22.

Fig: Trigon: Tab: II. Lit: C. 2.

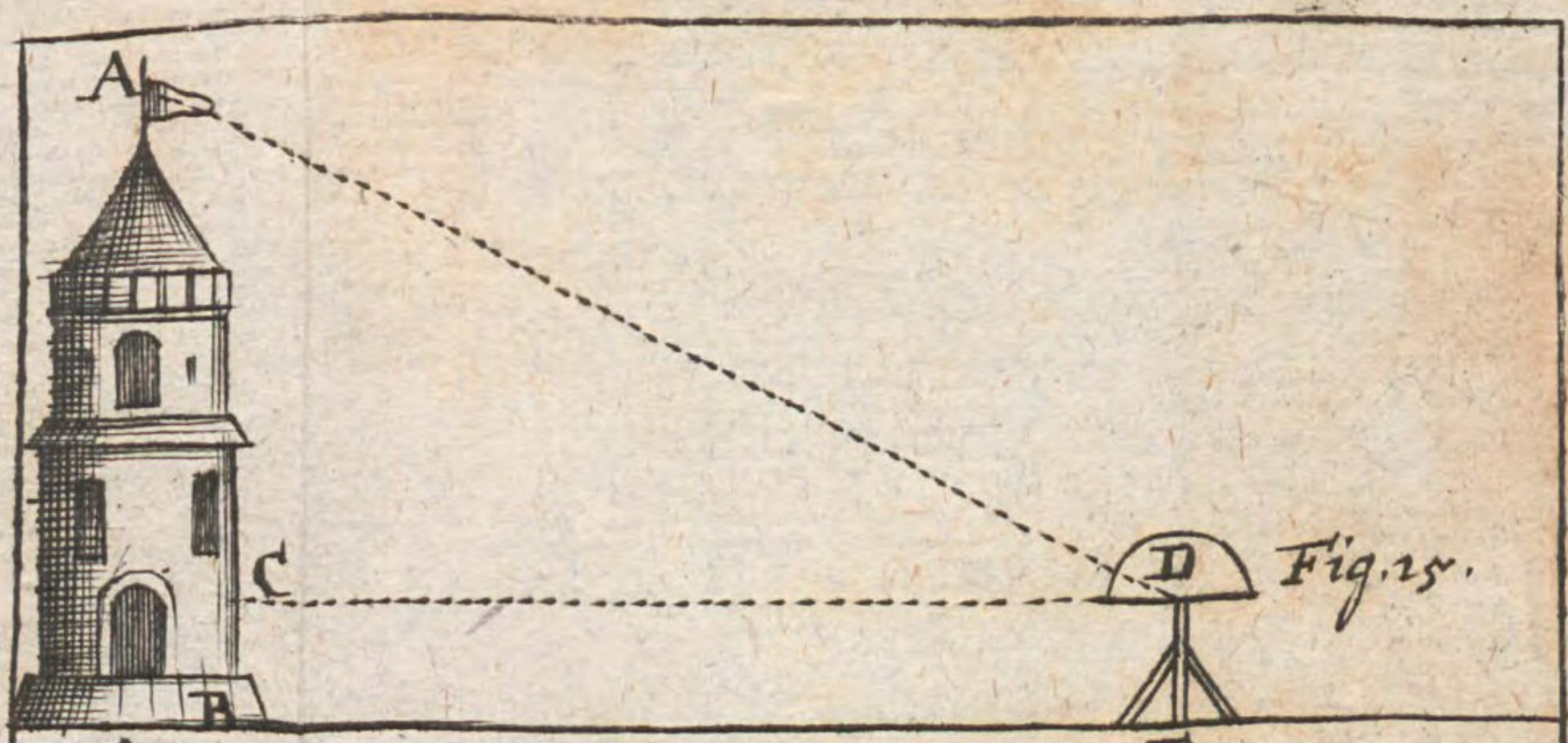


Fig. 15.

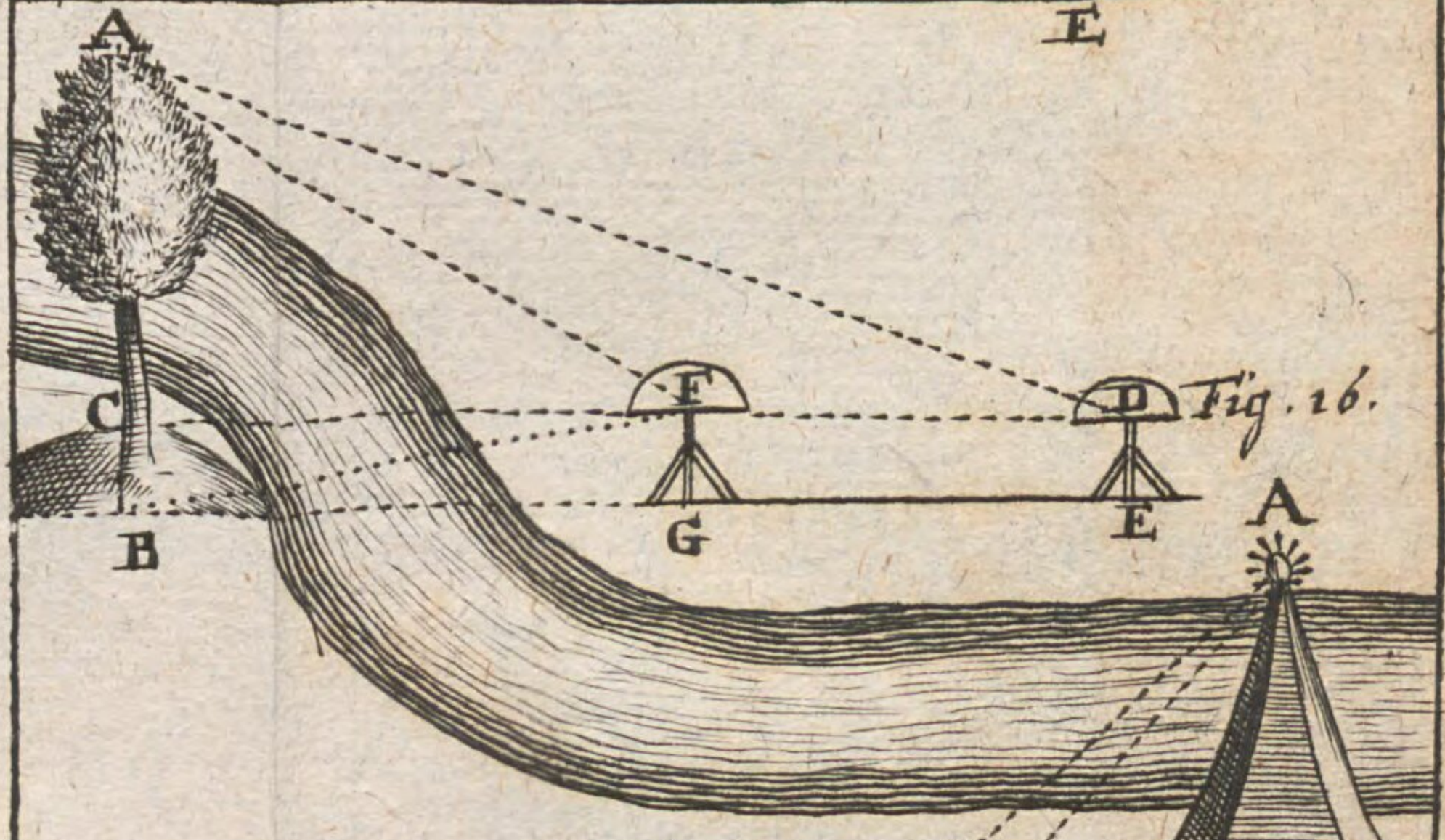


Fig. 16.

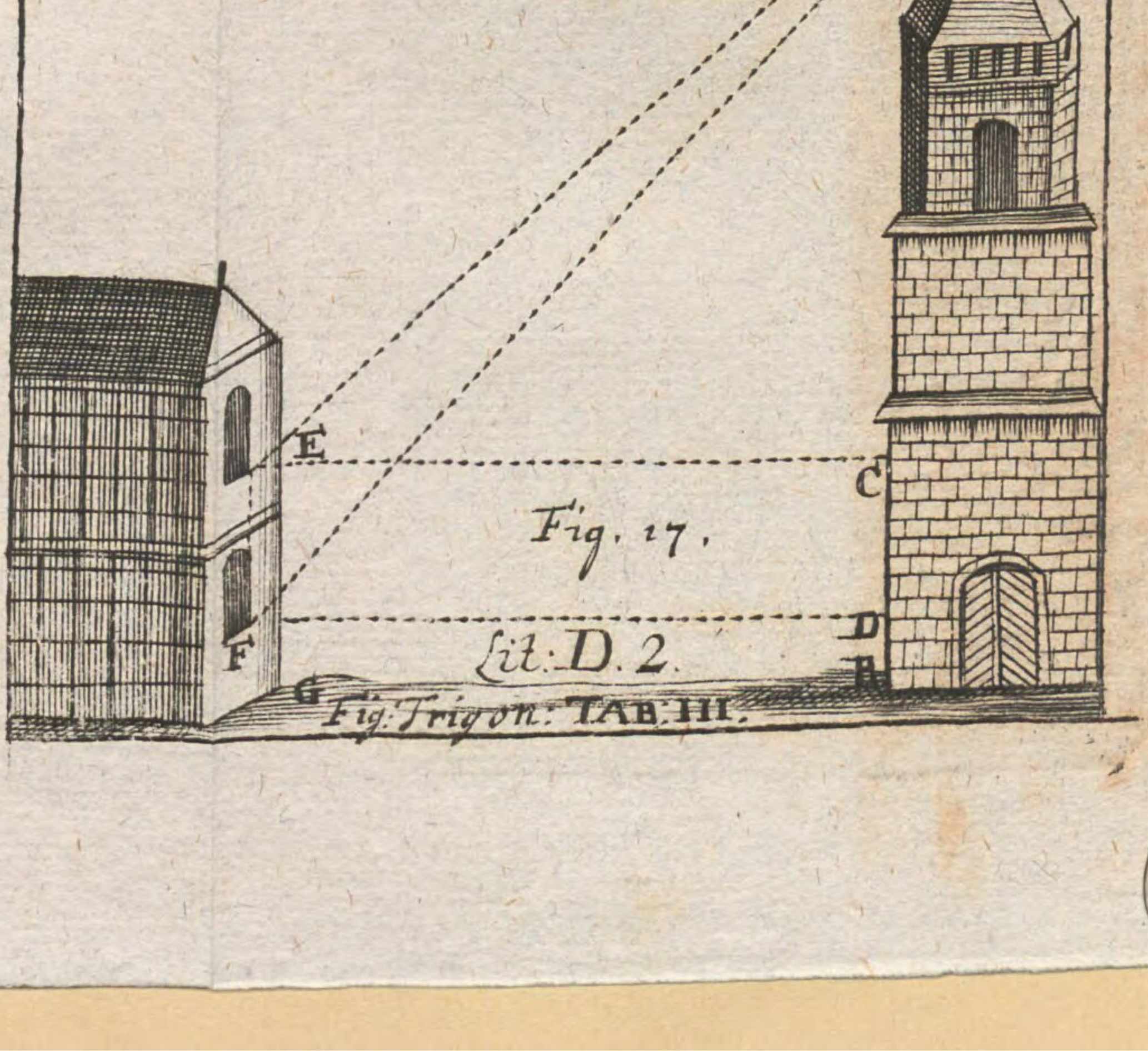


Fig. 17.

Lit: D. 2.

Fig: Trigon: TAB: III.

Fig. 18.

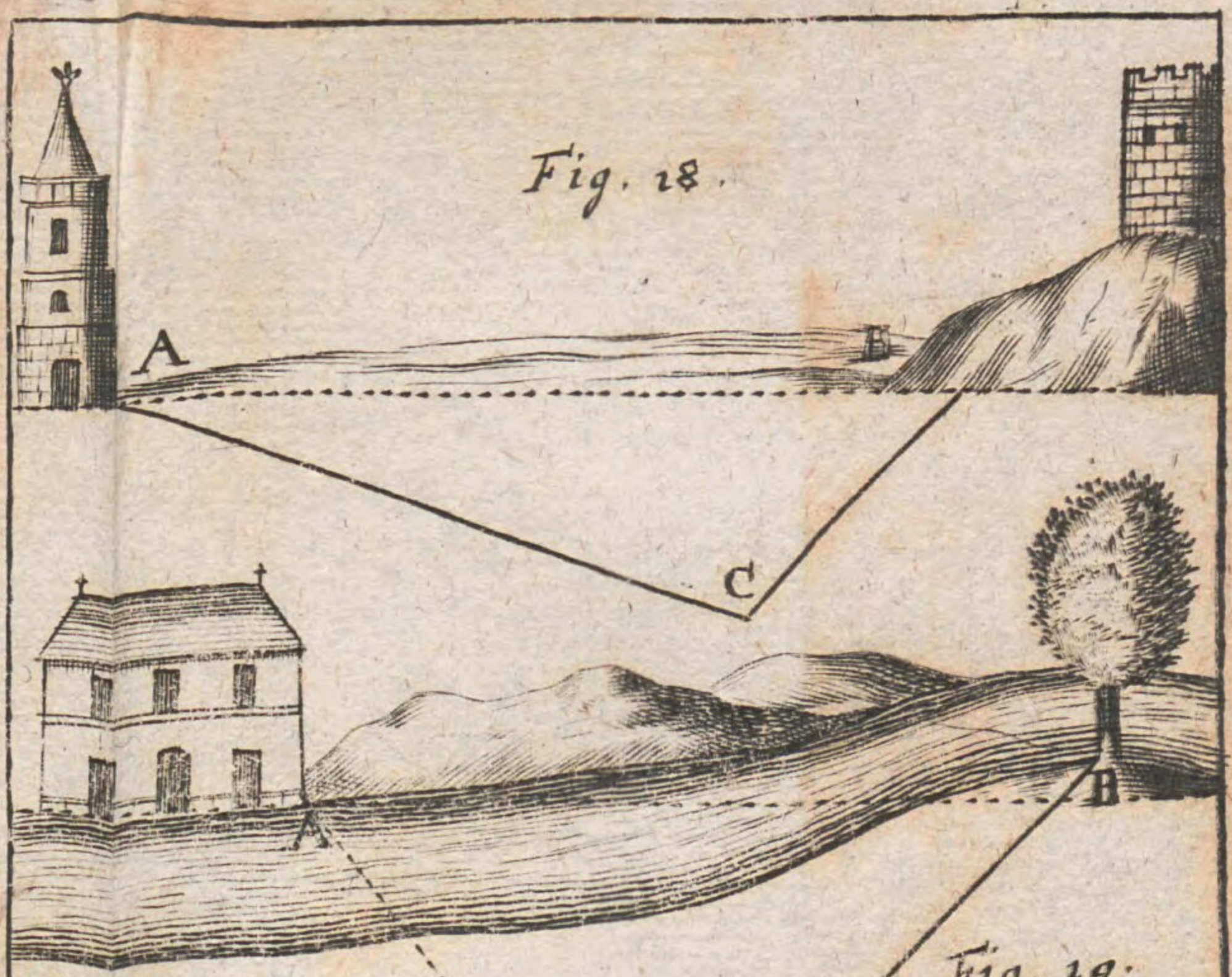


Fig. 19.

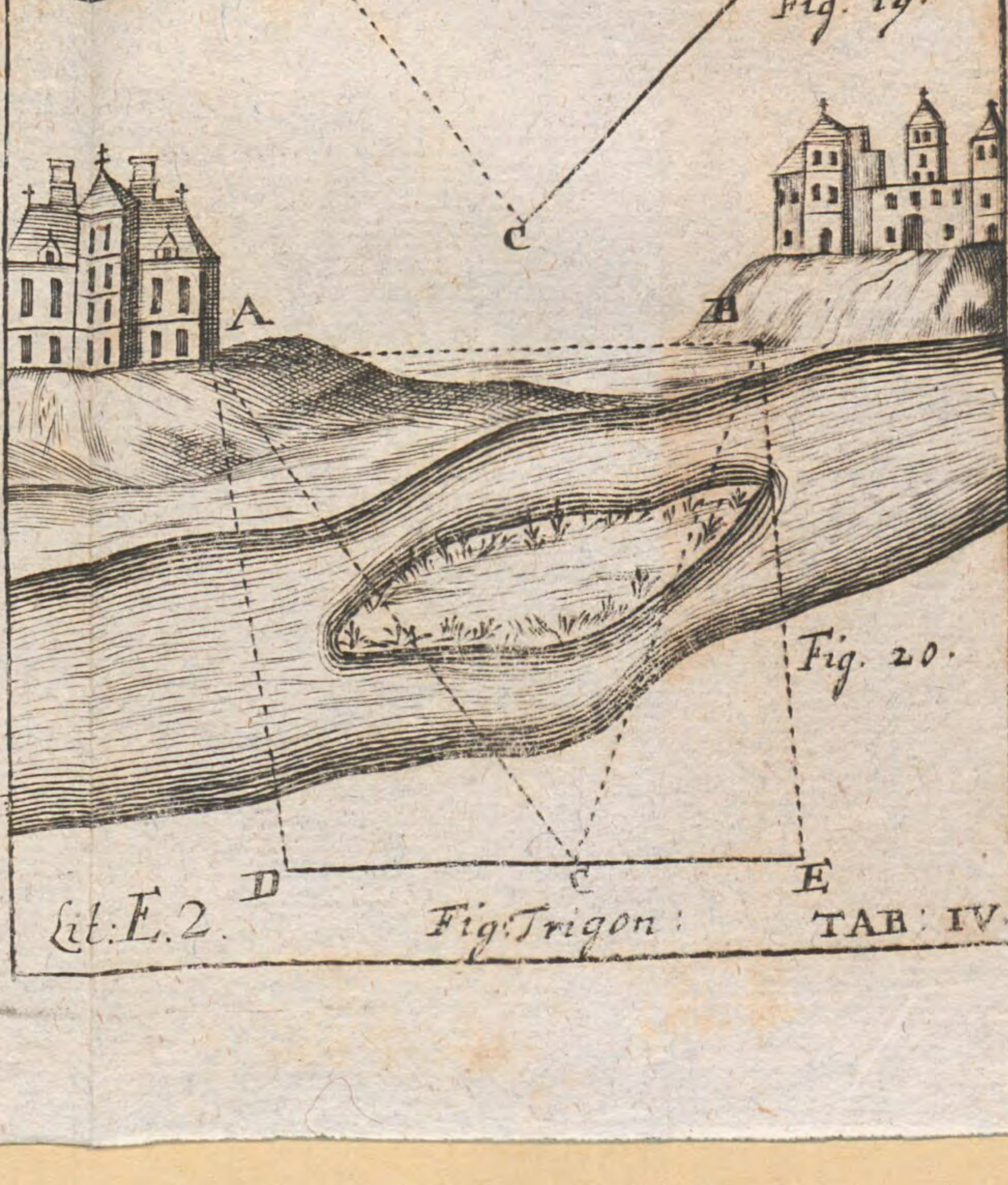


Fig. 20.

Lit: E. 2. Fig: Trigon: TAB: IV.

Anfangs-Gründe
Der
Bau-Kunst.

Vorrede.

Geneigter Leser/

MAn hat bißher die Baukunst meistens als ein Handwerck getrieben. Daher ist es auch kommen/ daß man sie kaum würdigen wollen unter die Mathematischen Wissenschafften mit zu setzen. Und doch verdienet sie wegen ihres grossen Nutzens im menschlichen Leben/ daß sie auf Academien gründlich gelehret und von der Studirenden Jugend mit Fleiß erlernet werde. Zu dem Ende habe ich nicht allein in diesen Anfangs-Gründen der gesammten Mathematischen Wissenschafften die Bau-Kunst etwas umbständlich erklären/ sondern sie zugleich auf gewisse Gründe setzen wollen/ damit sie einer Wissenschafft ähnlich würde und ein jeder Liebhaber derselben zulänglichen Grund von ihren Regeln in diesem Buche

finden möchte. Es erfordert Vitruvius mit Recht von einem Bauverständigen/ daß er von allem/ was in einem Gebäude angegeben wird/ genungsamen Grund zeigen könne. Bißher aber hat man sich wenig darumb bekümmert. Und daher ist es geschehen und geschiehet noch / daß viele Fehler an wichtigen Gebäuden begangen worden und noch begangen werden. Vielleicht werden vielen die Beweißthümer nicht Mathematisch genung heraus kommen. Allein die wollen bedencken/ daß es weder nöthig/ noch möglich ist alles Geometrisch zu erweisen. Unterdessen werden sie doch hoffentlich befinden/ daß ich mich der Mathematischen Lehrart/ die oben erkläret worden/ so viel möglich beflissen habe. Und zweifsele ich nicht im geringsten/ man werde den Nutzen der von mir angeführten Gründe in der Ausübung der Bau-Kunst zur Gnüge verspüren/ absonderlich wenn es auf die Verzierungen ankommet/ man mag entweder ein von anderen aufgeführtes Gebäude oder sonst verfertigtes Architectonisches Werck beurtheilen/ oder selbst etwas angeben wollen.

An-

Anfangs-Gründe Der Bau-Kunst.

Der erste Theil Von den allgemeinen Regeln Der Bau-Kunst.

Die erste Erklärung.

I.

Die Bau-Kunst ist eine Wissenschafft ein Gebäude recht anzugeben, daß es nemlich mit den Haupt-Absichten des Bau-Herrns in allem völlig überein kommet.

Der 1. Zusatz.

2. Weil die Wissenschafft in einer Fertigkeit des Gemüthes bestehet von allem dem, was man von einer Sache behauptet, richtigen und genugsamen Grund zu geben: so muß der Bau-Meister von dem gantzen Baue zulängliche raison zu geben wissen, das ist, nicht allein sagen können, warumb er jedes so und nicht anders angiebt, sondern auch darzuthun vermögend seyn, es sey der Bau den Absichten des Bau-Herrens gemäß.

Der 2. Zusatz.

3. Und weil alles in dem Gebäude mit

den Haupt-Abſichten des Bau-Herrns über-ein kommen ſol; ſo werden die Regeln der Bau-Kunſt gefunden, und, nachdem ſie gefunden worden, geſchickt angebracht, auch wird von jedem Gebäude ein vernünfftiges Urtheil gefället werden können; wenn man bey jedem, auch dem allergeringſten Theile nachforſchet, warumb es gemacht wird, und wie es beſchaffen ſeyn müſſe, damit man ſeiner Abſicht in allem auf die leichteſte Weiſe völlig ein Gnügen thue.

Die 2. Erklärung.

4. Durch das Gebäude verſtehen wir einen Raum / der durch die Kunſt eingeſchloſſen wird / umb ſicher und ungehindert gewiſſe Verrichtungen darinnen vorzunehmen.

Zuſatz.

5. Daher entſtehet aller Unterſcheid der Gebäude aus dem Unterſcheide der Verrichtungen, welche darinnen vorgenommen werden.

Die 3. Erklärung.

6. Ein Gebäude wird Feſte genennet / wenn keine Gefahr iſt, daß es einfället / oder in kurtzem durch den Gebrauch perſchlimmert und unbrauchbahr gemachet wird.

Die 4. Erklärung.

7. Ein Gebäude iſt beqvem / wenn man alle nöthige Verrichtungen ohne Hinderniß und Verdruß darinnen vornehmen kan.

Die

Die 5. Erklärung.

8. Die Vollkommenheit des Gebäudes bestehet in einer völligen Ubereinstimmung desselben mit den Haupt-Absichten des Bau-Herrns.

Die 6. Erklärung.

9. Die Schönheit ist die Vollkommenheit oder ein nöthiger Schein derselben / in so weit so wohl jene als dieser wahr genommen wird / und ein Gefallen in uns verursachet.

Der 1. Zusatz.

10. Weil uns umb eines Vorurtheiles willen etwas gefallen kan ; so können wir vor schöne halten, was in der That nicht schöne ist, und im Gegentheil entweder die Schönheit nicht mercken, oder gar einen Ubelstand daraus machen. Und daher ist es möglich, daß einer etwas vor schöne hält, der andere nicht.

Der 2. Zusatz.

11. Weil aber die wahre Vollkommenheit eine nothwendige Verknüpfung mit den Haupt-Absichten des Gebäudes haben muß (§. 8) ; so können dergleichen Vorurtheile leicht vermieden werden, wenn man nach denselben sich erkundiget, und solcher gestalt kan man die wahre Schönheit von der falschen unterscheiden.

Die

Die 7. Erklärung.

12. Ausserwesentliche Zierathen des Gebäudes werden genennet alles dasjenige/was bloß zu dem Ende gemacht wird/ damit die vorbeygehenden dadurch angelocket werden das Gebäude anzuschauen.

Zusatz.

13. Damit man nun nicht an denselben allein hangen bleibe und dadurch von Betrachtung des Gebäudes abgehalten werde; so müssen sie nicht überflüßig gemacht werden.

Anmerckung.

14. Wil man demnach den anschauenden Gedancken von der Kostbahrkeit des Gebäudes beybringen; so kan dieses viel besser durch die Vortrefflichkeit der Materie und der Arbeit/ als durch den Uberfluß der ausserwesentlichen Zierathen geschehen.

Der 1. Grundsatz.

15. Ein jedes Gebäude muß feste aufgeführet werden (§. 6).

Der 2. Grundsatz.

16. Die Dauerhafftigkeit des Gebäudes hat man aus der Länge der Zeit zu urtheilen/ durch welche die Verrichtungen währen/ die in demselben vorzunehmen.

Der 3. Grundsatz.

17. Ein jedes Gebäude muß beqvem gebauet werden (§. 7).

Der 1. Lehrsatz.

18. Ein Gebäude muß schön und zierlich gebauet werden.

Beweiß.

Denn es muß mit den Haupt-Absichten des Bau-Herrens völlig übereinstimmen (§. 1) und also seine wesentliche Vollkommenheit haben (§. 8). Wenn man aber diese wahr nimmet, verursachet sie in uns ein Gefallen, und also nennen wir das Gebäude schöne (§. 9). Und weil ein Schein des Mangels einer zur Vollkommenheit des Gebäudes nöthigen Sache leicht zu einem Vorurtheile Anlaß geben kan, als wenn dem Gebäude an seiner Vollkommenheit etwas fehlete, und dadurch ein Mißfallen in Betrachtung des Gebäudes entstehen würde (§. 10); so muß der Baumeister bey einem Gebäude auch dasjenige anbringen, welches auch nur einen unvermeidlichen Schein der Nothwendigkeit hat, umb dergleichen Vorurtheile zu verhindern, in die man verfallen kan, auch wenn man nach den Absichten des gantzen Gebäudes und seiner Theile sich erkundiget. Derowegen muß ein Gebäude schön gebauet werden (§. 9): welches das erste war.

Weil uns aber kein Gebäude schöne dünken kan, welches wir nicht mit Fleiß betrachten; so muß der Baumeister auch bey dem Gebäude hin und wieder etwas anbringen, wodurch die Leute bewogen werden es mit Ernst anzuschauen. Und demnach muß ein Gebäude auch zierlich seyn (§. 12): welches das andere war.

Der 2. Lehrsatz.

19. Die ausserwesentlichen Zierathen müssen weder der wesentlichen Vollkommenheit des Gebäudes, noch ihrem unvermeidlichen Scheine im geringsten etwas benehmen.

Beweiß.

Denn weil der Baumeister ein Gebäude schöne angeben sol (§. 18), so muß er so wohl die Vollkommenheit desselben, als auch ihren unvermeidlichen Schein völlig bedencken (§. 9). Und also kan dasjenige, welches einen dazu bringen sol, daß wir wahrnehmen, wie er beydes so wohl bedacht hat, das ist, die ausserwesentliche Zierath (§. 12), keinem etwas im geringsten benehmen. W. Z. E.

Der 3. Lehrsatz.

20. Diejenigen Verhältnisse sind in der Bau-Kunst die besten / welche sich durch nicht allzu grosse Zahlen aussprechen lassen.

Beweiß.

Diejenigen Verhältnisse sind für schöne zu erachten, welche ein Gefallen in uns verursachen/ in dem wir sie wahrnehmen (§. 9). Wir können sie aber nicht wahrnehmen, wenn wir sie nicht durch das Augen-Maaß ausmessen können: welches auch bey geübten nicht angehet, als in denen Verhältnissen, welche sich durch nicht allzu grosse Zahlen aussprechen lassen.

lassen. Derowegen sind diese für die besten Verhältnisse zu achten. W. Z. E.

Der 1. Zusatz.

21. Die guten Verhältnisse sind demnach 1:1, 1:2, 1:3, 1:4, 1:5, 1:6 u. s. w. ingleichen 2:3, 3:4, 4:5, 5:6 u. s. w. noch mehr 3:5, 5:7, 7:9 u. s. w.

Der 2. Zusatz.

22. Weil das blosse Augen-Maaß auch der geübten die Verhältnisse nicht auf ein Haar treffen kan, so mag man ohne Gewissen, sonderlich wenn es andere Umstände erfordern, von den erzehleten in Kleinigkeiten abweichen.

Der 3. Zusatz.

23. Durch das Augen-Maaß kan man am besten urtheilen, ob etwas noch einmahl so groß ist als das andere. Derowegen ist die Verhältnis wie 1 zu 2 die zierlichste unter allen.

Anmerckung.

24. Die Alten haben die Verhältnisse von dem menschlichen Cörper abgenommen: andere haben sie aus der Music hergeholet: wie aus dem Vitruvio zu ersehen (lib. 3. c. 1). Unerachtet aber keiner von allen Baumeistern hat zeigen können / mit was vor Rechte man von dem menschlichen Cörper und der Music auf ein Gebäude schliessen kan; so hat dennoch umb dieser Ursachen willen Perrault in der Vorrede über sein Werck von den 5 Ordnungen f. 11 & seqq. und in den Anmerckungen über den Vitruvium lib. 4. c. 1. n. 7. f. 105. & n. 12. f. 106. den Grund der Verhältnisse nicht wohl in der blossen Gewohnheit gesucht / und dannenhero Blondell in seinem Cours d' Architecture part. 5. lib. 5. c. 14. 15. f. 761 seqq. ihm mit Recht wiedersprochen. Aus der Ursache / die ich gebe /

ist klar / warumb einerley Verhältnisse überall gefallen müssen : nemlich überall gefallen diejenigen die man leicht wahrnehmen kan. Die Seele hat Lust an dem / was sie leicht begreiffen kan ; aber Mißfallen daran / was sie verwirret.

Die 1. Aufgabe.

25. In einem jeden vorkommenden Falle aus den guten Verhältnissen die beste zu erwehlen.

Auflösung.

1. Weil die Verhältnisse auch mit den Absichten der Theile des Gebäudes, in welchen sie gebrauchet werden, überein kommen müssen (§. 1) ; so könnet ihr aus Erwegung derselben urtheilen, welche Abmessung grösser seyn sol als die andere, z. E. ob die Höhe grösser seyn sol als die Breite ; ja ihr könnet auch daraus schliessen, ob die grössere viel oder wenig grösser seyn sol als die kleinere.

2. Nachdem ihr dieses gefunden, so wehlet euch aus dem ersten Zusatze des dritten Lehrsatzes (§. 21) eine Verhältnis, da die beyden Glieder entweder viel oder wenig nach Erforderung der Sache von einander abgehen.

Z. E. Eine Gemach-Thüre muß so hoch seyn / daß man aufgerichtet durchgehen kan und also nicht unter $6\frac{1}{2}$ Schuhen. Da nun die Helfte davon $3\frac{1}{4}$ nicht viel grösser ist als die Breite eines angekleideten Menschen / ; so schicket sich am besten für die Verhältnis der Breite einer Gemach-Thüre zu der Höhe wie 1 zu 2.

Die

Die 8. Erklärung.

26. Die Eurythmie oder Wohlgereimheit ist die Aehnlichkeit der Seiten bey einem unähnlichen Mittel. Die Frantzosen nennen sie Symmetrie. Ein Exempel giebet die äuserliche Gestalt unseres Leibes.

Der 1. Zusatz.

27. Da nun die Erfahrung lehret, daß, wenn man auch nur im geringsten von der Eurythmie abweichet, das gute Ansehen so bald verderbet wird, so muß der Baumeister dieselbe sorgfältig in allem, was man auf ein mahl übersehen kan, in acht nehmen.

Der 2. Zusatz.

28. Wenn man demnach etwas in der Weite gantz übersiehet, in der Nähe aber nur einen Theil desselben auf ein mahl sehen kan; so muß man die Eurythmie so wohl im gantzen, als in den besonderen Theilen anbringen.

Der 3. Zusatz.

29. Daher wenn ein Gebäude sehr breit ist, so wird es entweder nur in der Mitten, oder auch an den Ecken etwas heraus gerücket, oder, wie man insgemein redet, es bekommet risalit.

Anmerckung.

30. Warumb eben die Eurythmie ein so sonderbahres Gefallen in uns erreget/ wollen wir hier eben nicht untersuchen: denn in der Bau-Kunst ist es genung/ daß wir wissen/ es geschiehet. Jedoch errinnere ich nur dieses/ daß sie der Seele behülflich die Gestalt des Gebäudes ohne

Mühe deutlich zu begreiffen / und in vielen Wercken der Kunst und der Natur/ ja auch selbst im Gebäude/ mit der wesentlichen Vollkommenheit verknüpffet ist. Denn wenn z. E. die Thüre in der Mitten / die Fenster und übrigen Sachen auf beyden Seiten in allem einander gleich sind; so kommet der Schweer-Punct recht in die Mitten und stehet demnach das Gebäude gewisser/ wie aus den Gründen der Mechanick sich erweisen lässet.

Die 9. Erklärung.

31. Durch den Bauzeug verstehen wir alles, was zum Baue würcklich angewendet wird/ als Holtz, Ziegel, Steine/ Sand/ Kalck.

Der 4. Lehrsatz.

32. Zu einem vorhabenden Baue sol man dauerhaften Bauzeug erwehlen.

Beweiß.

Das Gebäude sol feste aufgeführet werden, (§. 15). Weil aber dieses nicht lange unversehret stehen kan, wenn der Bauzeug sich in kurtzem verschlimmern läst; so muß man zu einem vorhabenden Baue dauerhafften Bauzeug erwehlen. W. Z. E.

Der 1. Zusatz.

33. Derowegen muß man keinen brauchen, an dessen stat man einen dauerhaffteren haben kan, es mag derselbe entweder von verschiedener Art (als Holtz, Ziegel, Steine) oder nur von verschiedener Güte seyn (als Steine die im Feuer springen, und Steine, denen das Feuer nicht schadet).

Der

Der 2. Zusatz.

34. Da man nun zum Bauen Holtz, Ziegel, Steine, Sand und Kalck brauchet, so muß ein Baumeister sich die Eigenschafften dieses Zeuges durch fleißige Erfahrungen bekand machen.

Die 1. Anmerckung.

35. Es wäre zu wünschen/ daß Leute die Geschicklichkeit/ Zeit und Gelegenheit dazu hätten/ diese Eigenschafften genau untersuchten/ und die Art und Weise/ dadurch sie dieselben erforschet/ zu gleich mit umbständlich bekandt machten/ damit wir in denen Dingen völlige Gewißheit bekämen/ die wir jetzt bloß denen glauben müssen/ welche sie uns sagen: Vermöge dessen/was ich in den Leipziger-Actis A.1708.p.163 & seqq. und nach diesem in meinem Tractate von den Kräfften des Verstandes c. 4. von den Gesetzen der Erfahrung angewiesen habe.

Der 3. Zusatz.

36. Es lehret aber die Erfahrung, daß die Gebäude durch das Feuer, das Wasser, die Witterungen der Luft, ihre eigene Last und endlich durch ihren Gebrauch verschlimmert und verheeret werden. Derowegen weil ihr die Dauerhafftigkeit des Bauzeuges beurtheilen sollet (§.34); so müsset ihr nachforschen, wie er sich im Feuer, im Wasser, in den Witterungen der Luft, unter der Last des Gebäudes und bey dessen Gebrauch halte.

Der 4. Zusatz.

37. Da nun das Holtz im Feuer nicht dauret, leicht wurmstichig wird und verfaulet; sol man in Gebäuden, die lange stehen sollen, dasselbe entweder gar nicht brauchen, wo man

einen anderen Zeug dafür nehmen kan, oder, wo dieses nicht angehet, theils den überflüßigen Gebrauch des Holtzes vermeiden (als wenn man die unnöthigen Sparren in dem Dache, die höltzernen Gesimse an den Gebäuden, u. s. w. wegläst); theils auch selbst unter dem Holtze eine geschickte Wahl anstellen (§. 33).

Die 2. Anmerckung.

38. Es hat nemlich nicht alles Holtz einerley Eigenschafften. *Vitruvius* (lib. 2. c. 9) mercket an/ daß das Tännine fein gerade bleibe/ aber leicht wurmstichicht werde/ und sich geschwinde entzünde; das Eichene in der Erde wohl daure/ und im Wasser fast zu Stein werde/ aber sich leicht werffe/ und Ritzen bekomme; Pappeln und Linden sehr weich seyn/ und dannenhero den Bildhauern zu Schnitzwerck dienen; die Erle in sumpfichtem Boden sich wohl halte/ und ungeheure Lasten trage; Cypressen und Fichten sich leicht sencken. Sonst hat man auch von dem eichenen Holtze angemercket/ daß sich eine schwartze Materie heraus ziehet/ davon die Fische sterben.

Die 3. Anmerckung.

39. Ja auch das Holtz von einerley Art wird nicht alles von gleicher Güte befunden. *Leewenhœck* (in Anatomia rerum cum animatarum, tum inanimatarum p. 245) behauptet/ daß das Holtz/ welches geschwinde wächst und dicke wird/ stärcker/ fester und dauerhaffter sey/ als das langsam wächst und dicke wird/ und folgends das Holtz besser sey/ welches breite/ als welches schmaale Jahre hat: ingleichen p. 44. daß das Holtz/ welches inwendig hohl ist/ leicht faule. Und *Alberti* lib. 2. c. 7. hält das Holtz an erhabenen Oertern für trockener und fester/ als das in niedrigen/ absonderlich sumpfigen und morastigen. Daher wollen auch einige/ man solle das Holtz von einerley Art alles aus einem Walde nehmen/ damit es gleiche Zeit an dem Gebäude daure.

Der 5. Lehrsatz.

40. Das Bau-Holtz muß recht trocken seyn.

Bey

Beweiß.

Wenn das Holtz nicht trocken ist, so trocknet es erst in dem Gebäude. Wenn es trocknet, so schwindet es, wirfft sich und bekommet Ritze. Da nun aber hiedurch das Gebäude verschlimmert wird; so muß man recht trocken Holtz zum Bauen nehmen (§. 32). W. Z. E.

Anmerckung.

41. Es wird wohl niemand zweiffeln / daß das Gebäude Schaden nimmet / wenn das Holtz sich schwindet und sich wirfft / wer nur bedencket / was hieraus erfolget. Denn wenn z. E. nicht recht trocken Holtz zu den Thüren gebrauchet wird / und sie schwinden / so gehen sie nicht recht zu / und kan des Winters die kalte Luft beständig in das Zimmer hinein streichen. Ja zuweilen springen sie gar / und bekommen in der Mitten Ritze. Bey den Fenster-Rahmen kan / wenn sie geschwunden / nicht allein der Wind / und Winters-Zeit die kalte Luft in das Zimmer hinein blasen / sondern auch der Regen hinein lauffen / wenn ihn der Wind wieder die Fenster schläget.

Zusatz.

42. Derowegen muß man nicht allein das Holtz zu einer Zeit fällen, da es am allerwenigsten Feuchtigkeit hat, sondern auch vorher recht austrocknen lassen, ehe man es zum Bauen brauchet.

Die 2. Aufgabe.

43. Das Bau-Holtz zu fällen.

Auflösung.

1. Hauet im Herbste die Bäume auf der einen Seite biß an die Mitte des Marcks ein, oder auch wohl (wie Böckler gethan in Not. ad *Pallad.* lib. 1. c. 1. f. 4.) zu un-

terste am Stamme gerings herumb, als ihr vermeinet, daß der Stamm kaum stehen bleibet.

2. Lasset auch, wenn es euch nicht zu beschwerlich, vor dem Einhauen alle Aeste biß auf den Gipfel ablösen, und verschmieret die obere Verletzung des Gipfels bald mitleimen (*Alberti* lib. 2. c. 4. Böckler l. c.).

3. Endlich vom Mittel des Decembris an biß gegen das Mittel des Februarii lasset es fällen.

Beweiß.

Denn weil die Bäume nicht allein die Feuchtigkeit aus der Erden durch die Wurtzeln, sondern auch von dem Regen, dem Thau und der Luft durch die Blätter und Rinde an sich ziehen, und der in ihnen sich befindliche Saft gleich dem Geblüte in dem menschlichen Cörper herumb circuliret (wie *Perrault* in Not. ad Vitruv. lib. 2. c. 9. n. 7. f. m. 50. und *Mariotte* in seinem Essai premiere de la Vegetation des plantes p. 63. & seqq. ausgeführet): so wird durch das Ablösen der Aeste und das Einhauen des Stammes dem Baume die Feuchtigkeit benommen, so viel nur möglich ist. Da nun aber nicht allein den Sommer über die überflüßige Feuchtigkeit zur Nahrung der Blätter und Früchte angewendet worden; sondern auch bey uns hauptsächlich die Erde vor dem December ihrer Wärme nicht völlig beraubet wird, (wie

Mari-

Mariotte experimentiret in seinem Essai troisieme du chaud & du froid p. 38. seqq.) und folgends die Feuchtigkeit in derselben nicht völlig gefrieren kan; über dieses, da umb das Mittel des Februarii die Sonne mercklich höher steiget, der Saft wieder in die Bäume tritt; so haben die Bäume von dem Mittel des Decembris an biß gegen das Mittel des Februarii die wenigste Feuchtigkeit. Und dannenhero ist dieses die rechte Zeit sie zu fällen (§. 37). Wenn man nun das Holtz jederzeit fället, da es die wenigste Feuchtigkeit hat, ihm auch vorher so viel möglich alle Feuchtigkeit benommen, so hat man alles in acht genommen, was man hat thun können umb das Bau-Holtz recht trocken zu bekommen. W. Z. E.

Die 3. Aufgabe.

44. Das gefällete Bau-Holtz recht auszutrocknen.

Auflösung.

Leget es unter einen Schopffen in einem trockenen Orte dergestalt über einander, daß es nicht auf der Erde aufliget und zwar für den Sonnen-Strahlen und dem Regen verwahret ist, dennoch aber allenthalben von der freyen Luft durchstrichen werden kan, und lasset es 3 Jahre liegen: so wird es nach und nach austrocknen.

Beweiß.

Weil der Regen das Holtz feuchte macht,

so hindert er das Trocknen. Wenn es in der Sonne lieget, bekommet es Ritze, weil das obere Theil des Holtzes eher trocknet als das mittlere und, indem es sich zusammen ziehet und das mittlere nicht bedecken kan, springet. Wenn das Holtz auf der Erde aufliget, ist es unter demselben immer naß, unerachtet der Erdboden umb und umb trocken ist, indem die aus der Erde steigende Dünste nicht in die Luft gehen können. Die Luft trocknet fast geschwinder als die Wärme der Sonne und nicht so ungleich wie diese. Daher wenn das Holtz nach und nach austrocknen und im trocknen nicht aufspringen sol; muß es wieder den Regen und die Sonne verwahret werden, die freye Luft aber muß darunter wegstreichen und es von allen Seiten bestreichen können. W. Z. E.

Anmerckung.

45. *Perrault* (in Not. ad Vitruv. lib. 2. c. 9.) hat gefunden / daß das Wasser durch das Holtz sickere / wenn es von oben begossen wird / nicht aber so leichte wenn es von unten geschiehet. Ich habe das Experiment mehr als einmahl wiederholet und richtig befunden : wie wohl eine gute Weile erfordert worden / ehe es durchgelauffen ist. Umb dieser Ursachen willen / wil Perrault man solle dem Holtze im Gebäude eine verkehrte Lage derjenigen geben / die es im Walde hatte / daß dannenhero Böckler (in Not. ad *Palladii* lib. 1. c. 2. f. 5.) ohne Grund das Wiederspiel befiehlet. *Palladius* loc. cit. hält davor / daß das Holtz fein gleich trockne und sich nicht spalte / wenn man es mit Rinder-Mist anstreichet.

Die 4. Aufgabe.

46. Die Güte der Steine zu erforschen.

Auf-

Auflösung.

Die Güte der Steine bestehet darinnen, daß sie grosse Lasten tragen können, auch sich nicht leicht zerreiben, ingleichen in der Luft und dem Meer-Wasser nicht zerfallen, weder in der Kälte noch im Feuer springen (§. 36).

Wollet ihr nun wissen, ob der Stein feste ist oder nicht, so könnet ihr solches durch gewaltsames Schlagen erfahren. Die Dauerhafftigkeit in der Kälte und Luft könnet ihr erfahren, wenn ihr sie nach dem *Vitruvio* (lib. 2. c. 7.) zwey Jahre unter freyem Himmel liegen lasset; oder nach dem *Alberti* (lib. 2. c. 8. p. m. 25) sie mit Scheide-Wasser oder auch nur gemeinem Wasser anfeuchtet und mit einer eisernen Bürste kratzet: denn so sie in dem letzteren Falle eine schleimigte Materie von sich gehen lassen, sollen sie sich in der Luft nicht wohl halten. Wenn ihr einen Stein ins Feuer werffet, werdet ihr gewahr, ob er in demselben springet oder nicht. Auch meinet *Alberti* (lib. 2. c. 8.) es könne sich ein Stein im feuchten nicht wohl halten, wenn er schweerer wird, so man ihn mit Wasser begießt.

Anmerckung.

47. Man hat auch bey gebrochenen Steinen/ die nicht gar zu harte sind/ acht zu geben/ ob sie Stein-Galle haben: indem dieselbe oft weich wie Kreide ist/ sich im Wasser oder feuchtem auflöset/ und mit der Zeit gantz verzehret/ wodurch das Gemäure leicht spaltet und oftmahls desselben Fall erfolgen kan. (Böckler in Not. ad Pallad. f. 10).

Der

Der 6. Lehrsatz.

48. Die Steine sollen im Sommer gebrochen und in die Sonne gelegt werden/ auch eine Weile liegen/ ehe sie verarbeitet werden.

Beweiß.

Denn alle Steine haben eine Feuchtigkeit in sich, wenn sie aus der Erde kommen. Legt man sie in die Sonne, so trocknen sie aus. Gefrieret aber im Winter dieselbe, so springen sie öfters, oder werden wenigstens mürbe. Durch das liegen aber werden die Steine harte.

Anmerckung.

49. Der Marmor und die Bruch-Steine/ so die Stein-Metzer brauchen/ sollen bald verarbeitet werden/ weil sie noch gelinde und also gut zu arbeiten sind.

Die 5. Aufgabe.

50. Die Back-Steine/ oder Ziegel zu machen.

Auflösung.

1. Streichet die Ziegel im Frühlinge und Herbste, nicht aber im heissen Sommer und im Winter, aus zarter und nicht allzu fetter Erde, die ohne Sand, Kieß, Würtzelchen und Würme ist, welche ihr vorher eingeweichet und wohl untereinander gerühret.
2. Setzet sie in eine Scheune, da sie zwar wieder die Sonnenstrahlen und den Regen verwahret sind, aber doch die Luft frey durchstreichen kan: damit sie austrocknen.

Müsset

Müsset ihr sie aber aus Noth im Sommer oder im Winter streichen, so bedeckt sie im Winter mit Sande, im Sommer mit Spreu oder Stroh.

3. Endlich wenn sie recht getrocknet, last sie in dem Ofen brennen.

Beweiß.

Von den Ziegeln erfordert man, daß sie feste und nicht allzuschweer sind. Aus sandichter Erde aber werden sie schweer und gebrechlich. Die fette schwindet sehr und machet daß die Ziegel im austrocknen Ritze bekommen. Der Kieß machet sie im austrocknen pucklicht, indem die harte Materie der Steine nicht wie die Erde schwindet. Ja die Kalck-Steine werden im brennen gar zu Kalck. Wenn nun hernach die Ziegel die Feuchtigkeit in sich ziehen, werden sie von dem sich aufblasenden Kalcke auseinander getrieben. Die Würtzelchen und Würme werden von der Gewalt des Feuers verzehret und lassen die Ziegel hin und wieder hohl. Wenn nun in dem feuchten Herbste die Feuchtigkeiten sich häufig hinein ziehen und in dem Winter durch den Frost gefrieren; so werden die Ziegel dadurch gesprenget; wie *Dieussart* in seinem Theatro Archit. Civil. lib. 1. c. 6. f. 15. angemercket. Daher muß man im Ziegelstreichen sich für allen diesen Dingen hüten. Wenn die Erde wohl erweichet wird, so löset sie sich

recht

recht auf und, in dem sie durch einander gerühret wird, giebet sie sich wieder fester zusammen. Daher kan man auch feste Ziegel daraus streichen. Wenn der Frost die Ziegel betrifft, so zerfallen sie und ist die gantze Arbeit vergebens: ist der Frost nicht zu heftig, so werden sie wenigstens gebrechlich. Daher kan man sie nicht im Winter streichen, es sey denn daß sie zugedeckt und wieder den Frost verwahret werden. In der Hitze trocknen sie ungleich, bekommen Ritze und werffen sich. Daher streicht man sie nicht in heissen Sommer-Tagen, oder bedeckt sie mit Stroh, daß sie nicht so geschwinde trocknen können: aus welcher Absicht auch sie nicht in die Sonne geleget werden. Und weil sie in kalten Ländern von der Sonne, nachdem sie ausgetrocknet, nicht genung gehärtet werden können; muß man sie endlich brennen und durch die Gewalt des Feuers ausrichten, was die Sonnen-Strahlen bey uns nicht vermögen. Sie müssen aber vorher recht trocken seyn; sonst gewinnen sie im Offen Ritze. Demnach hat man gültige Ursachen, warumb man alles dasjenige in acht nimmet, was zur Zubereitung der Ziegel vorgeschrieben worden. W. Z. E.

Die 1. Anmerckung.

51. Die übermäßige Fettigkeit der Erde wird durch dazu gemischten feinen Sand gemäßiget.

Die

Die 2. Anmerckung.

52. Damit die Steine aus der Erde können geworffen werden / kan man sie zwar erst durch das Viehe / zuletzt aber / wenn die grobe Arbeit verrichtet worden / durch Menschen tretten lassen.

Die 3. Anmerckung.

53. Damit die Ziegel-Erde recht aufgelöset würde / haben es die Alten (wie *Dieussart* l. c. berichtet) für gut befunden / wenn sie in einem bey der Ziegel-Scheune dazu gemachten Kumme zwey Winter und einen Sommer angefeuchtet aufbehalten würde / ehe man sie zum Ziegelstreichen brauchet.

Die 4. Anmerckung.

54. Die grosse Glut machet die Ziegel aus Ziegel-Erde im Ofen flüßig und verwandelt sie gar in Glaß. Daher machet man nicht allein in den Ziegel-Oefen Gewölbe von Kalck-Steinen / damit die stärckste Glut daran schläget und sie calciniret; sondern man setzet auch unten herumb Ziegel aus Thon / oder Töpffer-Erde / denen die Glut nicht schadet / die aber viel schweerer sind als die anderen.

Die 5. Anmerckung.

55. Goldmann (lib. I. c. 15. f. 61) erinnert / daß die Ziegel noch einmahl so harte werden / als sonst / wenn man sie wiederumb Wasser in sich ziehen läst / nachdem sie aus dem Ofen kommen / und zum anderen mahl brennet.

Die 6. Aufgabe.

56. Die Ziegel zu probiren / ob sie gut sind oder nicht.

Auflösung.

Wollet ihr wissen, ob die Ziegel recht feste sind oder nicht, so dörffet ihr sie nur beschweeren, oder darauf schlagen.

Hingegen wenn ihr euch versichern wollet, ob sie recht ausgebrandt sind oder nicht, so schlaget mit einem Höltzlein, Eisen oder Fin-

ger

ger daran, und mercket darauf, ob sie helle klingen.

Oder tauchet sie ins Wasser und gebet darauf acht, ob sie schlundig werden oder nicht. Denn wenn sie rein klingen und nicht schlundig werden, sind sie recht ausgebrandt.

Der 7. Lehrsatz.

57. Der Sand, den man zum Bauen brauchet, muß trocken, rauhe und rein, das ist, mit keiner Erde vermenget seyn.

Beweiß.

Man mischet im Bauen den Sand unter den Kalck vermittelst des Wassers damit man dadurch die Ziegel und Steine im Mauer-Wercke mit einander verbinden kan. Derowegen muß man solchen Sand brauchen, der sich mit dem Kalcke fest vereiniget, das ist, vermöge der Erfahrung, trocken, rauhe und rein ist. W. Z. E.

Die 7. Aufgabe.

58. Den Bau-Sand zu probieren.

Auflösung.

Reibet ihn in dem Hand-Teller und mercket darauf, ob er ein Geräusche machet und Staub in dem Hand-Teller zurücke läst. Denn aus dem ersten erkennet man, daß er trocken und rauhe; aus dem anderen, daß er rein ist.

Oder: rühret ihn im Wasser herumb: denn so er dasselbe trübe macht, so ist er unrein.

Oder:

Oder: Last ihn unter freyem Himmel liegen und gebet acht, ob er bewächst. Denn wenn dieses geschiehet, so ist er unrein.

Die 1. Anmerckung.

59. *Vitruvius* (lib. 2 c. 4) erzehlet dreyerley Arten des Sandes / nemlich den gegrabenen Sand / den Fluß-Sand und den Meer-Sand. Der gegrabene ist entweder schwartz / oder grau / oder roth / oder gläntzend / oder kieselicht. Der schwartze Sand ist unrein und also zum Bauen nicht tauglich (§. 57). Der graue ist etwas besser / weil er nicht so viel Erde bey sich hat. *Vitruvius* ziehet ihm den rothen vor / den man nach Alberti Bericht (lib. 2. c. 12) zu den öffentlichen Gebäuden in Rom gebraucht; allen Arten des Sandes aber den gläntzenden / weil er der reineste und festeste ist.

Die 2. Anmerckung.

60. Es meldet *Palladius* (lib. 1. c. 4) daß unter dem gegrabenen Sande durch lange Erfahrung der weisse für den schlimsten befunden worden / sonder zweiffel / weil er nicht rauhe genung / und dannenhero mit dem Kalcke sich nicht wohl verbinden läst.

Die 3. Anmerckung.

61. Uber dieses erinnert *Vitruvius* (l. c.) daß der gegrabene Sand unreine werde / wenn er lange Zeit in der Lufft / der Sonne / dem Mond und dem Reiffe lieget.

Die 4. Anmerckung.

62. Der Meer-Sand muß mit süssem Wasser abgewaschen werden / sonst zerbeisset das mit ihm vermischte Saltz den Kalck. Hingegen den Kieß-Sand muß man durch Hürten (das ist / durch ein von eisernem Drathe gemachtes Gegitter) werffen / damit er von den groben Kiesel-Steinen gereiniget werde / die sonst verhindern / daß man die Ziegel nicht genau mit einander verbinden kan.

Der 8. Lehrsatz.

63. Der Kalck sol aus harten und reinen Steinen gebrandt werden.

Beweiß.

Denn es lehret die Erfahrung, daß die har-

ten Steine einen weissen und festen; die wel-chen aber einen Kalck geben, der gleichsam in Asche zerfället, wenn er aus dem Ofen getragen wird. Und wenn die Steine unreine sind, so wird auch der Kalck unrein. Weil aber weder der Kalck, welcher bald zerfället, noch auch der unreine eine feste Speise giebet; wird keiner von beyden in der Bau-Kunst gebilliget (§. 32). Und dannenhero ziehet man den aus harten und reinen Steinen demselben vor. W. Z. E.

Die 1. Anmerckung.

64. *Vitruvius* (lib. 2. c. 5.) und *Alberti* (lib. 2. c. 11) verwerffen auch nicht den Kalck/ der aus schwamlöcherichten Steinen gebrannt wird. Und der letztere hält den Kalck zu allem Gebrauch dienlich / den man aus Mühl-Steinen / in welchen kein Saltz zu finden / zu bereitet. Er ziehet über dieses die gebrochenen Steine den zusammen geklaubeten vor und hält die vor besser/ welche in einem schattichten und feuchten / als die in einem trockenen Bruche gefunden werden. *Palladius* pflichtet ihm bey und erinnert noch dazu / daß die Steine aus fliessenden Wässern und Bächen einen saubern und weissen Kalck geben (lib. 1. c. 5).

Die 2. Anmerckung.

65. Wo man Mangel an Steinen hat / brennet man den Kalck aus Muscheln / wie in Holland / und werden dazu die rundten weissen Muscheln genommen / welche man an dem Ufer der See findet. Es erinnert aber Goldmann (lib. 1. c. 17. f. 62) / daß er die Feuchtigkeit sehr an sich ziehet/ und wenn er zum Tünch gebrauchet wird/ der Regen ihn von den Wänden abschälet. In anderen Fällen halten ihn einige vor den besten. (Dieussart lib. 1. c. 7. f. 18).

Die 3. Anmerckung.

66. Es ist auch eine Art Kalck / welcher aus den Kalck-Gruben gegraben / in Ziegel-Formen gestrichen / hierauf abgetrocknet und endlich wie die Ziegel im Ofen gebrandt wird.

wird. Und muß derselbe trocken und im trockenen verwahret werden. (*Dieussart* lib. 1. c. 7. f. 18). Goldmann mercket an (lib. 1. c. 17. f. 62)/ daß er erst durch die Länge der Zeit gehärtet wird.

Die 4. Anmerckung.

67. Ehe man die Steine in den Ofen wirfft/ sollen sie zuvor zerschlagen werden. Denn wenn es sich sonst füget/ daß in dem Steine eine grosse Höhle ist; so dehnet sich die Luft in ihr von der Gewalt der Flamme aus/ wirfft den Stein mit einem grossen Knalle in Stücken und beschädiget gerne den Ofen.

Die 5. Anmerckung.

68. *Alberti* und *Palladius* (l. c.) wollen/ der Kalck solle 60 Stunden gebrandt werden: welches Böckler in den Anmerckungen über den *Palladium* (lib. 1. c. 5) billiget.

Die 8. Aufgabe.

69. Den Kalck zu probiren/ ob er gut gebrandt sey oder nicht.

Auflösung.

Alberti (lib. 2. c. 11. lib. 3. c. 4) giebet folgende Proben an. Es sollen die Steine umb $\frac{1}{3}$ leichter worden seyn: der Kalck sol weiß, leicht und klingend seyn: er sol sich in dem Gestelle, darinnen er eingemacht wird, dicke anhängen. Böckler (l. c.) giebet als ein Merckmahl eines guten Kalckes an, wenn er im löschen mit einem dicken Dampf auffsteiget: und *Dieussart* (l. c.) setzet dieses, wenn er im löschen viel Wasser erfordert.

Die 9. Aufgabe.

70. Den Kalck durch etliche Jahre gut erhalten.

Auflösung.

1. Löschet ihn mit Wasser und rühret ihn in einen dünnen Brey.
2. Lasset ihn durch ein Loch an dem Boden des Troges in eine in der Erden zubereitete Grube fliessen, und werffet, indem solches geschiehet, Sand darunter.
3. Wenn die Grube voll ist, decket sie mit Sande zu, damit der Kalck nicht austrocknen kan, sondern so lange feuchte bleibet, biß man ihn zum Verarbeiten mit Spathen aussticht.

Anders.

Böckler (in seinen Anmerckungen über den *Palladium* lib. 1. c. 5.) recommendiret folgende Manier, wenn ihr den Kalck 3, 4, 10 und mehrere Jahre gut und kräfftig erhalten wollet:

1. So bald er aus dem Ofen kommet, leget ihn auf einen Platz zwey biß 3 Schuh übereinander.
2. Streuet 2 biß 3 Schuh hoch Flüß- oder Feld-Sand darüber, und feuchtet den Sand durchaus an, doch daß der Kalck sich nicht entzünde und verbrenne.
3. Wenn sich der Sand von dem aufsteigenden Dampfe spaltet, ziehet ihn mit einer höltzernen Schauffel bald wieder zu, daß der Dampf nicht heraus kan.

So sollen die Kalcksteine zu lauter feiste wie ein

ein Käse von eitel Milchram werden, und die Ziegel als das beste Kütt heften.

Die 10. Erklärung.

71. Eine Stütze nennen wir alles dasjenige, was eine Last aufhält / die sonst fallen würde.

Die 11. Erklärung.

72. Die rundte Stützen werden Säulen genennet/ und zwar Wand-Säulen/ wenn ihr Schafft zum Theil eingemauret.

Die 12. Erklärung.

73. Die eckichten Stützen heissen Pilasters oder Pfeiler / und nennen sie einige Wand-Pfeiler / wenn sie zum Theil eingemauret sind.

Die 13. Erklärung.

74. Ein Stein/ der den Kopf eines über die Mauer hervorragenden Balckens vorstellet, wird ein Krag-Stein genennet.

Der 9. Lehrsatz.

75. Es muß an dem gantzen Gebäude nichts angehängtes und angekleibetes erscheinen, sondern vielmehr alles entweder seinen festen Grund haben/ oder zulänglich unterstützt seyn.

Beweiß.

Denn was weder einen festen Grund hat, noch unterstützt ist, wird entweder mit der Zeit in der That herunter fallen, oder wenig-

stens das Ansehen haben, als wenn es in die Länge nicht würde dauren können. Keines aber von beyden kan an einem Gebäude geduldet werden (§. 15. 18). Derowegen muß an dem gantzen Gebäude ꝛc. W. Z. E.

Der 1. Zusatz.

76. Derowegen müssen die Scheide-Mauren und Zwischen-Wände entweder auf einer Mauer oder einem Gewölbe aufstehen, oder man muß die letzteren von Henge-Wercke machen.

Der 2. Zusatz.

77. Man muß keine Stütze an das Gebäude machen, wo nichts zu tragen ist.

Der 3. Zusatz.

78. Und weil die Stütze hindern sol, daß die auf ihr ruhende Last nicht weichen kan; so muß sie auch selbst nicht weichen können, und dannenhero auf einem festen Grunde ruhen.

Der 4. Zusatz.

79. Wiederumb weil alles zulänglich unterstützt seyn sol, so muß man freystehende Säulen und Pfeiler brauchen, wo die Last weit heraus gehet, oder gar frey schwebet, als das Gewölbe einer Kirche. Hingegen wenn die Last nicht weit hervor raget, kan man mit Wand-Säulen und Wand-Pfeilern vergnüget seyn (§. 72. 73). Wo aber zu Säulen und

Pfei-

Pfeilern kein Raum ist; bedienet man sich der Krag-Steine (§. 74).

Der 5. Zusatz.

80. Also sind Krag-Steine Noth-Stützen, und können nirgends gebilliget werden, wo man für andere Raum hat. Vielweniger würde sichs reimen, wenn man Krag-Steine auf Säulen und Pilastern legen wolte.

Der 6. Zusatz.

81. Und damit man dem Ansehen der Festigkeit nichts vergebe (§. 9. 18); dörffen die Krag-Steine oder auch würckliche Köpfe der Balcken innerhalb der Last, welche sie tragen, nicht verborgen werden (§. 18).

Der 10. Lehrsatz.

82. Jede Stütze muß in ihren Abmessungen der Last proportioniret seyn / die sie tragen sol / und entweder aus eben solcher Materie zu bereitet werden / aus welcher die Last bestehet / oder aus gleich fester / oder auch lieber aus noch festerer.

Beweiß.

Denn sonst wäre Gefahr, daß entweder die Stütze mit der Zeit dem Drucken der Last nachgeben würde, wenn sie gleich im Anfange hielte, oder nicht so lange daurete, als die Last, welche auf ihr ruhet. Da nun beydes der Festigkeit des Gebäudes zuwider ist (§. 6); so muß jede Stütze der Last proportioniret

seyn, die sie tragen sol, u. s. w. (§. 15). W. Z. E.

Der 1. Zusatz.

83. Weil nun eine kurtze und dicke Stütze mehr tragen kan, als eine hohe und dünne; so muß die Dicke in der Höhe wenig mahl enthalten seyn, wo eine grosse Last zu tragen ist, hingegen viel mahl, wo eine kleine zu unterstützen.

Der 2. Zusatz.

84. Und da sie gewisser stehet, wenn sie unten dicke, oben dünne ist (wie aus der Mechanick und Erfahrung bekandt); so muß sie wie ein abgekürtzter Kegel in ihrer Dicke abnehmen.

Anmerckung.

Tab. I. Fig. I.

85. In der alten schlechten Bau-Art (welche Blondell Cours d' Architecture lib. I. c. 2. part. 1. f. 3. und Goldmann lib. 2. c. 1. f. 73. nach Anleitung des *Vitruvii* lib. 2. c. 1. deutlich beschrieben) brauchte man anfangs die Stämme der Bäume K das Dach zu unterstützen / und setzte sie an die vier Ecken des Hauses / damit das Dach darauf ruhen möchte/ und nicht die Wände mit desselben Last beschweeret würden. Damit nun diese Stützen nicht spalteten / umgab man sie oben und unten mit einem eisernen Reiffen C und B; legete auch oben eine Taffel D darauf / welche der Reiffen tragen halff. Damit sie wieder den Regen und die Feuchtigkeit der Erde verwahret würden/ setzte man einen viereckichten Besetzziegel A unter. Hierauf kam nach der Breite des Gebäudes qver über der Balcken E / auf welchem andere Balcken F / F/ F &c. nach der Länge des Gebäudes ruheten / darauf die Dielen des Bodens genagelt wurden. Endlich wurden die Dach-Sparren I H I aufgerichtet und zu den Seiten wurde zu oberste die Dach-Rinne dem Dache unterzogen/ damit der Regen abschiessen konte. Da man aber ferner wahrnahm / daß bey grossem Platz-Regen die Säulen

len unten Schaden nahmen / setzte man einen Würffel aus Werck-Stücke unter ; damit nun auch dessen Ecken unbeschädiget blieben / legte man unten einen breiten Grund-Stein unter/ oben deckte man denselben mit einem platten Deckel : wiewohl man bald den Grund-Stein und Deckel abhängig machte/ daß der Regen daran ablauffen konte.

Die 14. Erklärung.

86. Alles/ was in dieser schlechten Bau-Art aus nöthigen Absichten gemacht worden/ hat man aus Steine oder auch zuweilen aus Holtze zierlicher nachzumachen getrachtet / und das Werck/ welches durch diese Arbeit heraus kommen / eine Ordnung genennet / daß also die Ordnung der Bau-Kunst eine Säule mit ihren dazu gehörigen Gesimsen ist.

Der 1. Zusatz.

87. Daher ist es geschehen, daß eine Ordnung aus drey Haupt-Theilen bestehet, von denen der unterste AB dasjenige, was zu Erhöhung der Stützen gebraucht worden ; der andere CD die Säule oder Stütze selbst; der dritte EF die Last, so auf der Stütze ruhete, vorstellet. Tab. I. Fig. 2.

Der 2. Zusatz.

88. Wenn man von den Ordnungen und ihrem Gebrauche urtheilen wil, so muß man die nöthigen Absichten in der schlechten Bau-Art jederzeit zum Grunde des Urtheiles setzen.

Anmerckung.

89. Hieraus siehet man / daß diejenigen sich sehr betrü-

trügen / welche die Lehre von den Ordnungen in der Bau-Kunst keinen nothwendigen Grund zu haben vermeinen. Denn unerachtet die wesentliche Vollkommenheit des Gebäudes dieselben nicht überall erfordert / wo man sie zu gebrauchen pfleget; so muß sie doch dieselben zu erfordern scheinen. Und da der Bau-Meister auch diesem Scheine ein Vergnügen thun muß (§. 18); so hat er sich völlig nach den Absichten zu richten / die man haben müste / wenn sie schlechter dinges nöthig wären. Diese Absichten aber hat man aus der schlechten Bau-Art (§. 85) herzuhohlen. Dannenhero wenn auch einer den angegebenen Ursprung der Ordnungen historisch für unrichtig hielte; so muß er dennoch vermöge der von uns bestetigten Gründe der Bau-Regeln zugeben / daß man die bey der schlechten Bau-Art nöthigen Absichten zu Schein-Absichten bey den Ordnungen machen müsse.

Die 15. Erklärung.

Tab I. Fig. 2.

90. Der unterste Theil der Ordnung AB wird das Postement; der mittlere CD die Säule; der obere EF das Haupt-Gesimse genennet.

Anmerckung.

91. Goldmann nennet das Postement den Säulen-Stuhl / und das Haupt-Gesimse das Gebälcke. Es ist nemlich zu wissen / daß er sich so wohl in der Benennung der Haupt- als anderer Glieder beständig nach den Lateinischen Nahmen des *Vitruvii* richtet. Wir bleiben bey den Benennungen der meisten Werck-Leute / theils damit auch sie diese Anfangs-Gründe der Bau-Kunst ungehindert zu ihrem Nutzen lesen / theils unsere Zuhörer und andere / die nach denselben sich etwan informiren zu lassen belieben möchten / mit jenen von Bau-Sachen reden können / theils weil dieser Benennungen nicht so viel sind als bey Goldmannen / da öfters ein Glied verschiedene Nahmen bekommet bloß von der Stelle / die es in der Ordnung einnimmet / auch weil sie in anderen Deutschen Schrifften beständig gebraucht worden.

Der 1. Zusatz.

92. Weil das Postement nur zur Erhöhung der Säule gebraucht wird (§. 87. 90);

kan

kan es überall wegbleiben, wo die Säule schon vor sich erhöhet ist.

Der 2. Zusatz.

93. Hingegen weil das Haupt-Gesimse die Last ist, so die Säule träget (§. 87. 90), keine Säule aber gemacht werden muß, wo nichts zu tragen ist (§. 77); so kan das Haupt-Gesimse niemahls wegbleiben.

Der 3. Zusatz.

94. Gleichwie aber das Postement zur Erhöhung der Säulen gebraucht wird (§. 87); eben so kan man es zur Erhöhung anderer Sachen, die umb einer gleichmäßigen Ursache willen erhöhet werden müssen, als der Statuen in einem Garten, brauchen.

Die 16. Erklärung.

95. Die Linie/ umb welche ein Theil/oder auch ein Glied eines Theiles breiter ist als das andere/ nennet man die Ausladung/ Goldmann heisset sie die Vorstechung.

Die 17. Erklärung.

96. Das Postement hat drey Theile, 1. das Fuß-Gesimse BG (den Fuß des Säulen-Stuhles)/ 2. den Würffel HG, 3. das Postement-Gesimse AH (den Deckel): deren der erste den Grund-Stein/ den man unter den Würffel; der andere aber den Deckel/ den man über den Würffel legte/ vorstellet (§. 85). Tab. I. Fig. 2.

Zu-

Zusatz.

97. Da nun das Fuß- und Postement-Gesimse zu Verwahrung des Würffels dienen (§. 85); kan keines von beyden jemahls weggelassen werden, beyde aber müssen Auslagung über den Würffel haben.

Die 18. Erklärung.

Tab. I. Fig. 2.

98. Die Säule hat gleichfalls drey Theile/ 1. das Schafft-Gesimse IC (den Fuß)/ 2. den Schafft IK (den Stamm) / 3. das Capitäl DK (den Knauf). Der erste stellet den Besetzziegel vor/ der unter die Säule kam; der dritte die Taffel/ so auf die Säule geleget wurde (§. 85).

Zusatz.

99. Daher muß das Schaft-Gesimse und Capitäl Ausladung über die Säule haben, damit die Säule gewisser stehet und der Balcken sicherer aufflieget. Hingegen kan das Schaft-Gesimse keine Ausladung über den Würffel haben, weil es auf diesem ruhet.

Die 19. Erklärung.

Tab. I. Fig. 2.

100. Auch das Haupt-Gesimse hat drey Theile / 1. den Architrab LE (den Unter-Balcken) / 2. den Frieß MN (den Borten) / 3. den Karnieß FO (den Krantz). Der erste stellet den Over-Balcken vor / der nach der Breite des Hauses geleget wurde / der andere die Köpfe der Balcken/ so auf diesem ruheten / und der dritte die Dielen / so dar-

darauf genagelt wurden / nebst der Dach-Rinne (§. 85).

Der 1. Zusatz.

101. Daher muß das unterste Glied des Architrabs, ingleichen der Frieß keine Ausladung über den Ober-Theil des Schaftes haben, denn keine Last muß breiter seyn als der Grund, worauf sie ruhet, wenn sie feste liegen sol.

Der 2. Zusatz.

102. Hingegen der Karnieß muß Ausladung über die gantze Ordnung haben, weil er den Regen von ihr abhalten sol (§. 85).

Anmerckung.

103. Die Nahmen / welche in eine parenthesin eingeschlossen / sind Goldmanns. Und haben wir sie umb deswillen mit beybehalten / damit der Leser zugleich zu seinem herrlichen Wercke von der Bau-Kunst zubereitet würde.

Die 20. Erklärung.

104. Damit die erwehnten Theile der Ordnungen ein besseres Ansehen bekämen / hat man sie aus kleinen Gliedern zusammen setzen wollen. Da man sich aber vorgenommen keine anzunehmen als die sich durch Zirckel und Lineal zeichnen liessen; so hat man zweyerley Arten der Glieder bekommen / platte und krumme. Jene nennet man Platten / wenn sie groß sind; Plättlein / wenn sie kleine sind: diese aber sind entweder erhaben / oder ausgehölet / oder

der

der erhaben und ausgehöhlet zugleich. Es können aber die erhabenen und ausgehöhleten entweder aus einem halben Circul/ oder nur aus einem Bogen gemacht werden. Die erhabenen heissen Stäbe, wenn sie groß sind; Stäblein / wenn sie kleine sind; Viertel-Stäbe / wenn ihre Figur nach einem Bogen gerichtet: die ausgehöhleten insgesammt Hohl-Kehlen: die zugleich erhaben und ausgehöhlet sind/ Karniesse/wenn sie groß sind; Karnießlein / wenn sie kleine sind. Hierzu kommet noch der Ab- und Anlauff / welcher ein ausgehöhletes Glied ist/ so entweder oben/ oder unten zwey/sonderlich platte, Glieder an einander hänget.

Tab. II. Fig. 11.

Anmerckung.

105. Goldmann nennet diese Glieder gantz anders und mit viel mehreren Nahmen. Die Platten heissen bey ihm bald Streiffen/ bald Bänder/ im Karniesse und Postement-Gesimse Krantzleisten: die Plättlein aber Riemlein; an dem Ende eines Haupt-Theiles Uberschläge; unten an dem Schafte Untersäume / oben Obersäume. Die gantzen Stäbe nennet er Pfühle/ die Viertel-Stäbe Wülste/ die Stäblein Stäbe nnd Stäblein: die nach einem Bogen ausgehöhleten Hohl-Kehlen Hohl-Leisten/ die übrigen Einziehungen: die Karniesse/ da die Ausladung der Höhe gleich ist / Rinn-Leisten und Sturz-Rinnen; die übrigen aber Kehl-Leisten.

Die 10. Aufgabe.

Tab. I. Fig. 3.

106. Einen Stab zu zeichnen.

Auflösung.

1. Theilet die Höhe AB in 2 gleiche Theile in C (§. 120. 121 *Geom.*).

2. Be-

2. Beschreibet aus C mit dem Radio CA einen halben Circul (§. 104).

Die 11. Aufgabe.

107. Einen Viertel-Stab zu zeichnen. Tab. I. Fig. 4.

Auflösung.

1. Theilet die Höhe BC in 3 gleiche Theile, und gebet $\frac{2}{3}$ davon, nemlich BG, der Ausladung AB (§. 21).
2. Theilet das mittlere Drittel EG in 4 gleiche Theile, und macht $BD = BF = \frac{1}{3}BC + \frac{1}{4} = EG$.
3. Endlich beschreibet aus D mit dem Radio DA den Bogen AC.

Anders.

1. Suchet die Ausladung AB wie vorhin. Tab. I.
2. Machet mit BC aus C und B einen Durchschnitt in D. Fig. 5.
3. Beschreibet aus D den Bogen BC.

Die 12. Aufgabe.

108. Eine Hohl-Kehle zu zeichnen. Tab. II. Fig. 6.

Auflösung.

1. Theilet die Höhe AB in 2 gleiche Theile in E und machet die Ausladung $AC = AE$ (§. 21).
2. Theilet ferner AE in zwey gleiche Theile in F und verlängert BG in D, biß $DB = AB + AF = \frac{5}{4}AB$ wird.
3. Beschreibet aus D mit dem Radio DB den Bogen CB.

An-

Anders.

Tab. II. Fig. 7.

1. Suchet die Ausladung AC wie vorhin.
2. Machet mit BC aus B und C einen Durchschnitt in D.
3. Beschreibet aus D mit DB den Bogen BC.

Die 13. Aufgabe.

109. Einen grossen Karnieß zu zeichnen.

Auflösung.

Tab. II. Fig. 8.

1. Machet die Ausladung AC = AB (§. 21).
2. Richtet aus der Mitten E der Höhe AB ein Perpendicul DE = AC auf (§. 95 *Geom.*).
3. Beschreibet aus D mit dem Radio DC den Qvadranten CF und aus E mit dem Radio EB den Qvadranten BF.

Die 14. Aufgabe.

Tab. II. Fig. 9.

110. Einen kleinen verkehrten Karnieß zu zeichnen.

Auflösung.

1. Theilet die Höhe AB in 2 gleiche Theile in E und machet die Ausladung AC = AE (§. 21).
2. Ziehet eine blinde Linie BC.
3. Theilet ferner AE in 4 gleiche Theile, und machet $AF = AH = \frac{1}{4} AE$.
4. Beschreibet aus F mit FC den Bogen DC.
5. Machet BG = FC und
6. Beschreibet damit aus G den Bogen DB.

Anders.

Tab. II. Fig. 10.

1. Machet abermahls die Ausladung $AC = \frac{1}{2} AB$.

2. Thei-

2. Theilet die Linie BC in zwey gleiche Theile in D.
3. Machet mit CD aus C und D den Durchschnitt F, und aus D und B den anderen G.
4. Endlich beschreibet aus F mit FC den Bogen DC und aus G mit GD den Bogen DB.

Die 15. Aufgabe.

111. Eine doppelte Hohl-Kehle zu zeichnen.

Auflösung.

1. Theilet die Höhe NL in drey gleiche Theile, so daß $NK = \frac{1}{3} NL$ und $KL = \frac{2}{3} NL$. Tab. XXII. Fig. *
2. Machet $HN = NK$ und $LI = KL$, und ziehet KM mit NH parallel.
3. Machet $KO = NH$ und $KM = LI$, und beschreibet aus O mit KO den Bogen KH und aus M mit MK den Bogen KI.

Die 16. Aufgabe.

112. Einen Ab- und An-Lauff zu zeichnen. Tab. II. Fig. II.

Auflösung.

1. Theilet die Höhe HC in zwey gleiche Theile und machet die Ausladung $AH = \frac{1}{2} HC$.
2. Ziehet CI auf HC perpendicular und machet es $= \frac{5}{4} HC$.
3. Endlich beschreibet aus I mit IC den Bogen IA.

Anders: Wenn man die Ausladung AH $= \frac{2}{3}$ HC machet; so wird $CI = \frac{13}{12} HC$.

Man könte auch mit AC aus A und C einen Durchschnitt in I machen.

Der 11. Lehrsatz.

113. Einerley Glieder stehen in einem Gesimse nicht wohl unmittelbahr übereinander.

Beweiß.

Wenn einerley Glieder über einander stehen, so lässet sich ein Theil nicht wohl von dem anderen unterscheiden. Da nun die Sachen, darinnen sich nicht alles wohl von einander unterscheidet, kein Gefallen in uns erwecken; so können wir sie auch nicht vor schöne halten (§. 9) und daher muß man einerley Glieder nicht über einander setzen.

Der 1. Zusatz.

114. Darumb werden die grossen Glieder durch kleine und besonders die rundten durch Plättlein, die Platten durch Stäblein unterschieden.

Der 2. Zusatz.

115. Weil der Ab- und Anlauff rundt ist (§. 112); so lassen sich zwey platte Glieder über einander setzen, wenn man eines an das ander ab- oder an-lauffen lässet.

Der 12. Lehrsatz.

116. Der Würffel/ Schafft und Krieß sollen an ihre Ober- und Unter-Plättlein ab- und an-lauffen.

Beweiß.

Der Bau-Meister sol auf das Ansehen der

Stäb-

Stärcke bedacht seyn (§. 15. 18). Derowegen da die Sachen, so aus einem Stücke gemachet sind, fester aussehen als die aus vielen zusammen gefüget werden; der Würffel aber, Schaft und Frieß als Dinge, die zum unterstützen gemacht sind, feste aussehen sollen (§. 85. 96. 98. 100): so müssen sie mit ihren Ober- und Unter-Plättlein nicht allein aus einem Stücke gemacht werden, sondern man muß auch dieses deutlich wahrnehmen können. Dieses letztere aber wird durch den Ab- und Anlauf erhalten (§. 104). Demnach muß man sich desselben bedienen. W. Z. E.

Der 13. Lehrsatz.

117. Der Schaft sol nicht mit Ringen und Kräntzen umbgeben/ noch mit Wein-Rancken umbwunden oder auf Schrauben-Art umbher ausgedrehet werden.

Beweiß.

Der Beweiß ist fast eben wie §. 116. Er gründet sich nemlich auf das Ansehen der Festigkeit.

Der 14. Lehrsatz.

118. Der Schaft der Säulen sol keinen Bauch haben und aus den Flächen der Würffel sollen keine Taffeln ausgenommen werden.

Beweiß.

Die Säule als eine Stütze (§. 72) sol sich

durch das Ansehen der Festigkeit recommendiren (§. 15). Da nun eine bauchichte Säule nicht so feste stehet als eine andere; so kan sie keinen Bauch haben: welches das erste war.

Das Schaft-Gesimse kan keine Ausladung über den Würffel haben (§. 99). Wenn aber aus der Fläche des Würffels Taffeln ausgenommen werden, so bekommet es an diesen Orten eine Ausladung über den Würffel. Derowegen dörffen sie nicht ausgenommen werden: welches das andere war.

Der 15. Lehrsatz.

119. Kein Glied eines Haupt-Theiles darf an ein Glied eines anderen ablauffen.

Beweiß.

Der Ablauff verbindet zwey Glieder als wenn sie eines wären. Derowegen wenn man ein Glied eines Haupt-Theiles an ein anderes ablauffen läst, so siehet es aus, als wenn es zu einem frembden Theile gehörete: welche Verwirrung (wie oben §. 113 angemercket worden) nicht kan geduldet werden. Derowegen sol kein Glied ꝛc. W. Z. E.

Zusatz.

120. Daher tadelt *Perrault* (in seinem Wercke von den Säulen part. 2. c. 8. f. 120) mit Recht, wenn man die grosse Platte des Schaft-Gesimses an das Postement-Gesimse anlauffen läst.

Die

Die 21. Erklärung.

121. Durch die wesentliche Glieder verstehe ich diejenigen/ welche in einem Theile der Ordnung nothwendig seyn müssen.

Der 1. Zusatz.

122. Es sind also wesentliche/ Glieder, die etwas vorstellen so in der schlechten Bau-Art nöthig war (§. 88).

Der 2. Zusatz.

123. Demnach muß in dem Fuß-Gesimse nothwendig eine Platte, und in dem Postement-Gesimse eine Platte oder wenigstens ein Ober-Plättlein seyn (§. 96).

Der 3. Zusatz.

124. An dem Schafte muß ein Unter-Plättlein mit einem Anlauffe und ein Ober-Plättlein mit einem Ablauffe seyn (§. 85. 116).

Der 4. Zusatz.

125. In dem Schaft-Gesimse und Capitäl muß eine grosse Platte seyn (§. 98).

Der 5 Zusatz.

126. In den Architrab gehöret eine grosse Platte und in den Karnieß eine grosse abhangende Platte nebst dem Karniesse und Ober-Plättlein (§. 100).

Der 16. Lehrsatz.

127. In das Postement-Gesimse/ das Capitäl und den Karnieß schicken sich alle

Glieder auſſer dem Stabe und der doppelten Hohl-Kehle.

Beweiß.

In dem Postement-Gesimse, Capitäle und Karniesse nimmet die Ausladung beständig zu: und dannenhero schicken sich dahin alle Glieder, welche nicht allein selbst oben eine Ausladung haben, sondern über die auch andere darüber geordnete Glieder eine Ausladung bekommen können. Dieses aber trift bey allen Gliedern auſſer dem Stabe und der doppelten Hohl-Kehle ein (§. 104): Denn weil im Stabe die Glieder über den Diameter, in der genannten Hohl-Kehle über die Linie, welche den ausgehöhleten Bogen berühret, geordnet werden müssen; könten sie keine Ausladung über dieselben bekommen. Derowegen schicken sich in die erwehnten Theile der Ordnungen alle Glieder auſſer dem Stabe und derselben Hohl-Kehle. W. Z. E.

Der 17. Lehrsatz.

128. In das Fuß- und Schaft-Gesimse schicken sich alle Glieder auſſer dem Viertel-Stabe.

Beweiß.

In diesen beyden Gesimsen nimmet die Ausladung immer ab. Derowegen schicken sich auſſer den Platten-Gliedern, dem Stabe und der doppelten Hohl-Kehle nur diejenigen Glieder dahin, welche man verkehrt setzen kan.

Man

Man kan aber die Karniesse und Hohl-Kehlen verkehrt setzen und wegen des Stabes hat man den Viertel-Stab nicht nöthig. Derowegen schicken sich dazu alle Glieder ausser dem Viertel-Stabe. W. Z. E.

Der 18. Lehrsatz.

129. Die Glieder / so im Postement-Gesimse zu finden / müssen im Fuß-Gesimse verkehrt zu sehen seyn: ausser wenn in jenem ein Viertel-Stab ist, muß in diesem ein gantzer Stab; wenn in diesem eine gantze Hohl-Kehle ist / in jenem eine Platte mit einem Ablauff an ein Plättlein seyn.

Beweiß.

Weil man das Postement in der Nähe gantz übersehen kan, muß man bey ihm die Eurythmie in acht nehmen (§. 28), und dannenhero müssen die Glieder des Postement-Gesimses auch im Fuß-Gesimse zu finden seyn (§. 26). Da sich aber in das Postement-Gesimse kein gantzer Stab und keine doppelte Hohl-Kehle schicket (§. 127); muß man an deren Stelle ähnliche Glieder setzen, die sich dahin reimen, als an die Stelle der gedachten Hohl-Kehle eine Platte mit einem Ablauffe an ein Plättlein. W. Z. E.

Die 22. Erklärung.

130. Ausser den verschiedenen Gliedern haben die Griechischen Bau-Meister und mit ihnen die Römischen noch andere Zier-

rathen eingeführet / nemlich die Schnörckel und Blätter von Welschem Bären-Klee mit den Stengeln; die Triglyphe mit den Zapfen; die Kälber-Zähne und Kragsteine: die ersten als eine Zierath der Capitäle/ die anderen als eine Zierath des Frieses und die dritten als eine Zierath des Karniesses im Haupt-Gesimse. Den Raum zwischen zwey Triglyphen / Kälber-Zähnen und Krag-Steinen nennet man die Zwischen-Tieffe. Aller dieser Zierathen Beschaffenheit ist aus den unten folgenden Aufgaben (§. 158 & seq.) abzunehmen.

Anmerckung.

131. Wie die Griechen auf diese Zierathen kommen/ wird bald mit mehrerem angeführet werden.

Die 17. Aufgabe.

132. Alle mögliche Gesimse und Ordnungen zu erfinden.

Auflösung.

1. Setzet eine Ordnung aus den wesentlichen Gliedern zusammen (§. 123 & seqq.).
2. Nehmet jeden Theil besonders und setzet nach und nach zu den wesentlichen Gliedern eines, zwey und mehrere Glieder, die sich in dasselbe schicken (§. 127. 128) doch so daß ihr zugleich die oben (§. 113 & seqq.) gegebene Regeln in acht nehmet, und der gehörigen Zierathen (§. 130) nicht vergesset.

3. Wenn ihr nun sowohl die schlechten Theile als auch die zierlicheren zusammen setzet; so kommen gantze Ordnungen heraus.

Beweiß.

Daß ihr auf solche Weise alle mögliche Gesimse und folgends alle Ordnungen bekommen müsset, kan man nicht zweiffeln, weil alle Ordnungen aus den Gesimsen, alle Gesimse aber aus den Gliedern nach den vorhin erwiesenen Regeln zusammen gesetzt werden müssen. Wenn ihr nun von den einfachen Zusammensetzungen anfahet und immer weiter ordentlich zu höheren fortschreitet; so kommen nothwendig alle mögliche Zusammensetzungen heraus. W. Z. E.

Die 1. Anmerckung.

133. Es hat noch niemand den Vorrath der Bau-Kunst nach der 17 Aufgabe untersuchet. Weil aber Leute von geringem Verstande diese Arbeit verrichten können; so begnüget mich ihnen den Weg gezeiget zu haben und bin vor meine Person damit zu frieden/ daß ich ihnen Anlaß gegeben habe sich umb die Bau-Kunst wohl zu verdienen. Welche sich werden belieben lassen auf dem von mir angewiesenen Wege ordentlich fort zu gehen/ denen werden sich allgemeine Regeln von selbsten an die Hand geben/ nach welchen unzehliche Wercke der Kunst in ihrer völligen Schönheit zu verfertigen/ welche jetzund von Drechslern/ Schreinern/ Töpfern und anderen Handwerckern und Künstlern meistentheils sehr alber gemachet werden. Und was das Haupt-Werck ist/ man wird diese Handwercke und Künste zu einer Vollkommenheit bringen können. Zum Exempel habe ich hier einen Anfang von den Postamentern geben wollen. Tab. XXVIII. Fig. 12.

Die 2. Anmerckung.

134. Die Alten/ welche die Ordnungen der Bau-Kunst zu erst erfunden/ haben es grossen Theils auf gutes Glücke ankommen lassen. *Vitruvius* giebet uns (lib. 4. c. 1) von

den ersten vier Ordnungen folgende Nachricht. Als Dorus, der über Achajam und Peloponnesum geherrschet/ der Junoni zu Argis einen Tempel erbauet/ hat er die Dorische Ordnung zu erst erfunden. Da hernach die Athenienser dem Apollini Panjonio einen Tempel aufgeführet; haben sie gleichfalls diese Ordnung gebrauchet und die Dicke zu der Höhe nach der Fuß-Länge einer Manns-Person zu seiner gantzen Länge proportioniret. Es ist aber die erste Dorische Ordnung eben diejenige gewesen/ welche jetzund die Tuscanische genennet wird / weil sie sonderlich von den Tuscanern in ihren Tempeln gebrauchet worden. Hingegen hat man nach und nach die erste Dorische Ordnung weiter ausgearbeitet/ und diese wohl ausgearbeitete hat den Nahmen der Dorischen Ordnung behalten. Da man der Dianæ einen Tempel aufrichten wolte/ nahm man die Verhältnis der Höhe der Säule zu ihrer Dicke von dem weiblichen Cörper und machte den Diameter des gleich dicken Stammes $\frac{1}{8}$ der Höhe. Das Capitäl zierete man mit Schnörckeln / die aufgebundenen Zöpfe der Weibes-Personen nach damahliger Mode damit zubezeichnen. Den Schafft hat man gerippelt/ das ist/ mit Hohl-Kehlen verzieret umb die Falten des langen Rockes/ so ihre Matronen trugen / damit anzudeuten. Diese Ordnung ist die Jonische genennet worden. Die Corinthische hat man nach Jungfräulicher Länge gemacht / und ihr Capitäl ist von Callimacho, einem berühmten Bildhauer/ folgender gestalt erfunden worden. Es war zu Corintho eine mannbahre Jungfrau gestorben/ deren Amme etliche Geschirre/ so ihr lieb gewesen waren/ in einem Körblein auf ihr Grab gesetzt und oben mit einem Besetz-Ziegel zu gedeckt hatte. Da es nun ohngefehr auf die Wurtzel einer Pflantze/ welche Acanthus oder Welscher Beeren-Klee genennet wird/ kommen war / drungen des Frühlings die Blätter unter dem Körblein hervor und bekleideten es. Und als die zarten Stengel den Ziegel erreicheten/ krümmeten sie sich in einen Würbel. Nach dieser Figur hat Callimachus sein Capitäl eingerichtet. Nachdem Vitruvius seine Bücher von der Bau-Kunst schon geschrieben/ hat man aus der Dorischen/ Jonischen und Corinthischen Ordnung die fünfte zusammen gesetzet/ welche daher die Composita, ingleichen von ihren Erfindern den Römern die Römische genennet wird.

Die 23. Erklärung.

135. Die Tuscanische Ordnung ist die schlech-

schlechteste unter allen / deren Capitäl und Gesimse mit wenigen Gliedern gezieret. Die Dorische hat im Capitäl auch keine Schnörckel / aber in den Gesimsen mehr Glieder und im Friese Triglyphen mit Zapffen. Die Jonische hat im Capitäle acht Schnörckel und keine Blätter: die Römische noch dazu zwey Reihen Blätter: die Corinthische 16 Schnörckel / acht Stengel / und drey Reihen Blätter.

Anmerckung.

136. Unerachtet aber alle Bau-Meister in der Zahl der Ordnungen / ihren Nahmen und Capitälen mit einander übereinkommen / ausser daß *F. del Duca* dem Jonischen Capitäle eine Reihe Blätter gegeben und *Franciscus Borromini* die Zahl der Schnörckel in dem Römischen verdoppelt: so ist doch in den übrigen Theilen derselben keine völlige Ubereinstimmung. Daher es auch unmöglich fället allgemeine Kennzeichen anzugeben. Denn die Goldmann (lib. 1. c. 2. f. 80. 81) angewiesen / finden / wie er selbst gestehet / nur bey seinen stat. Den Unterscheid zeigen *Rol. Freard de Chambray* in der Architecture parallele, *Carol. Philip. Dieussart* in Theatro Architecturæ Civilis, der Herr Sturm im Anhange zu des Goldmanns Bau-Kunst und Johann Christian Seyler im Parallelismo Architectonico. Weil aber Goldmann die Lehre von den fünff Ordnungen in einen bessern Zustand gesetzet / als sie vorher bey anderen Bau-Meistern gewesen; so wollen wir bey ihm verbleiben und sie hernach nach seinem Sinne beschreiben.

Die 18. Aufgabe.

137. Die Höhen der Glieder in den Gesimsen oder Theilen der Ordnungen geschickt gegen einander zu proportioniren.

Auflösung.

1. Weil die Höhe der Säule nach ihrer Dicke proportioniret werden muß, so nehmet

zum

zum Maaß oder Modul den Semidiameter des gleichdicken Schafftes an, und theilet ihn in 30 kleine Theile oder Minuten.

2. Gebet den kleinen Gliedern wenige, den grossen mehrere von diesen dreyßig Theilgen des Moduls, so werden lauter gute Verhältnisse der Glieder gegeneinander heraus kommen.

Beweiß.

Der deutlichste Beweiß ist, wenn man eine Taffel verfertiget, darinnen die Höhen jedes Gliedes nach dergleichen Theilgen angewiesen. Dergleichen wir auch zu dem Ende hieher setzen:

Nahmen der Glieder	Höhe.
Ein Plättlein	1 biß 2.
Ein Ober-Plättlein	1½ biß 4.
Eine Plarte	3 biß 10.
= = im Architrab	8 biß 15.
Die abhangende Platte	6 biß 10.
Ein Stäblein	1½ biß 3.
Ein Stab	4 biß 8.
Ein Viertel-Stab	3 biß 6.
Eine Hohl-Kehle aus einem halben Circul	2½ biß 5.
Eine Hohl-Kehle	2 biß 5.
Ein Karnießlein	2 biß 5.
Ein Karnieß.	5 biß 10.

Denn

Denn hier dörffet ihr nur die Höhen verschiedener Glieder mit einander vergleichen; so werdet ihr allzeit wahrnehmen, daß eine gute Verhältnis (§. 20. 21) heraus kommet. W. Z. E.

Die 19. Aufgabe.

138. Die Höhe der Säule gegen ihre Dicke und die Höhen der Theile der Ordnungen gegen die Höhe der Säule geschickt zu proportioniren.

Auflösung.

Weil wir die Lehre von den Ordnungen nach Goldmanns Sinne vortragen wollen (§. 136); so müssen wir es auch bey seiner Proportionirung bewenden lassen, und dannenhero anstat der Auflösung folgendes Täffelein hersetzen, darinnen die Höhen der Theile nach Moduln angedeutet werden.

	Nahmen der Theile.	Tusc.	Dorisch.	Jonisch.	Röm.	Cor.
	Das Postement	5	5	5	5	5
	Untersatz zu Erhöhung der Säulen	1	1	1	1	1
	Die Säule	16	16	16	20	20
	Das Hauptgesimse	4	4	4	4	4
1	Das Fuß-Gesimse	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$
	Der Würffel	$2\frac{3}{4}$	$2\frac{3}{4}$	$2\frac{3}{4}$	$2\frac{3}{4}$	$2\frac{3}{4}$
	Das Postementgesimse	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$

Das

Das Schaft-Gesimse	1	1	1	1	1
Der Schaft	14	14	14	$16\frac{2}{3}$	$16\frac{2}{3}$
Das Capitäl	1	1	1	$2\frac{1}{3}$	$2\frac{1}{3}$
Der Architrab	$1\frac{1}{3}$	$1\frac{1}{3}$	$1\frac{1}{3}$	$1\frac{1}{3}$	$1\frac{1}{3}$
Der Frieß	$1\frac{1}{3}$	$1\frac{1}{3}$	$1\frac{1}{15}$	$1\frac{1}{15}$	$1\frac{1}{15}$
Der Karnieß	$1\frac{1}{3}$	$1\frac{1}{3}$	$1\frac{3}{5}$	$1\frac{3}{5}$	$1\frac{3}{5}$

Die Auslauffungen dieser Theile verhalten sich nach Goldmannen also:

Nahmen der Theile.	Tusc.	Dorisch.	Jonisch.	Röm.	Cor.
Das Fuß-Gesimse	$1\frac{1}{40}$	$1\frac{1}{40}$	$1\frac{1}{40}$	$1\frac{1}{40}$	$1\frac{1}{40}$
Der Würffel	$1\frac{3}{8}$	$1\frac{3}{8}$	$1\frac{3}{8}$	$1\frac{3}{8}$	$1\frac{3}{8}$
Das Postement-Gesimse	$1\frac{7}{8}$	$1\frac{7}{8}$	$1\frac{7}{8}$	$1\frac{7}{8}$	$1\frac{7}{8}$
Das Schafft-Gesimse	$1\frac{1}{3}$	$1\frac{1}{3}$	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$
Der Schafft	1	1	1	1	1
Der Verjüngte	$\frac{4}{5}$	$\frac{4}{5}$	$\frac{4}{5}$	$\frac{5}{6}$	$\frac{5}{6}$
Das Capitäl	$1\frac{2}{15}$	$1\frac{2}{15}$	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$
Der Architrab	$\frac{2}{10}$	$\frac{22}{30}$	1	$1\frac{1}{30}$	$1\frac{1}{12}$
Der Frieß	$\frac{4}{5}$	$\frac{4}{5}$	$\frac{4}{5}$	$\frac{5}{6}$	$\frac{5}{6}$
Der Karnieß	$2\frac{2}{5}$	$2\frac{2}{5}$	$2\frac{2}{5}$	$2\frac{13}{30}$	$2\frac{13}{30}$

Alle diese Auslauffungen werden gefunden, wenn man die Ausladungen der Glieder über den verjüngten und gleich dicken Schaft zusammen addiret und dem Untersatze die

Brei-

Breite des Würffels, den Frieß und die unterste Platte im Architrabe dem verjüngten Schaffte gleich machet, und endlich die Ausladungen der Glieder über den Würffel, den Frieß und die unterste Platte des Architrabs wie vorhin, addiret.

Anmerckung.

139. Aus der ersten Taffel erhellet/ daß Goldmann seine Ordnungen in zwey Classen theilet/ nemlich in Niedrige und Hohe. Den Niedrigen giebet er 26/ den Hohen 30 Modul. *Vignola*, welcher die Lehre von den Ordnungen zu erst erleichtert giebet der Tuscanischen Säule 14/ der Dorischen 16/ der Jonischen 18/ der Römischen und Corinthischen 20 Modul zur Höhe/ und in allen machet er das Postement $\frac{1}{3}$/ das Haupt-Gesimse $\frac{1}{4}$ von der Höhe der Säule.

Die 20. Aufgabe.

140. Es wird gegeben die Höhe/ wohin eine Ordnung kommen sol/ man sol den Modul/ und folgends die Dicke des Schaftes daraus finden.

Auflösung.

1. Wenn es eine von den hohen Ordnungen ist mit Postemente, so dividiret die gegebene Höhe durch 30; sol aber kein Postement dazu kommen, durch 25: was heraus kommet ist der Modul. Diesen dupliret, so habet ihr die Dicke des Schafftes (§. 139).
2. Ist es aber eine von den Niedrigen Ordnungen, und zwar mit einem Postemente, so theilet die gegebene Höhe durch 26; hingegen wenn kein Postement dabey ist, durch

20; was heraus kommet, ist abermahls der Modul (§. 139). Diesen dupliret, so habet ihr die Dicke des Schafftes.

Anmerckung.

141. Es kan auch kommen / daß ihr den Untersatz behalten sollet / so müsset ihr (§. 138) die gegebene Höhe in dem ersten Falle durch 25 / in dem anderen durch 21 dividiren. Z. E. Es ist die Höhe 16′ / dahin eine Tuscanische Säule ohne Postement / aber mit einem Untersatze kommen sol. Dividiret 16′ oder 1600′′′ durch 21; so kommet der Modul $76\frac{4}{21}$ Linien heraus.

Die 21. Aufgabe.

142. Aus der gegebenen Höhe eines Postements die Höhen seiner Theile zu finden.

Auflösung.

1. Dividiret die gegebene Höhe durch 20.
2. Was heraus kommet, multipliciret mit 6, mit 11 und mit 3; so giebet das erste Product die Höhe des Würffels, und das dritte die Höhe des Postement-Gesimses (§. 138).

Z. E. Die Höhe des Postements ist 5′ oder 50′′, so ist die Höhe des Fuß-Gesimses 15′′, die Höhe des Würffels $27\frac{1}{2}$′′, die Höhe des Postement-Gesimses $7\frac{1}{2}$′′.

Die 22. Aufgabe.

143. Aus der gegebenen Höhe eines Haupt-Gesimses die Höhen seiner Theile zu finden.

Auflösung.

1. In der Tuscanischen und Dorischen Ordnung dividiret die gegebene Höhe durch 3;

so

so kommet die Höhe des Architrabs, Frieses und Karnieses heraus (§. 138).

2. In den übrigen drey Ordnungen dividiret die Höhe des Haupt-Gesimses mit 15, was heraus kommet, multipliciret mit 5, mit 4 und mit 6, so giebet das erste Product die Höhe des Architrabs, das andere die Höhe des Frieses, das dritte die Höhe des Karnieses (§. 138).

Z. E. die Höhe des Gesimses in der Jonischen Ordnung sey 2′ oder 200′′′, so ist die Höhe des Architrabs $66\frac{2}{3}$′′′, die Höhe des Frieses $53\frac{1}{3}$′′′, die Höhe des Karniesses 80′′′.

144. Tuscanische Ordnung.

Tab. III. Fig. 13.

	Nahmen der Glieder.	Höhen.	Auslauf.
Haupt-Gesimse.	Die Platte	1°. 0′	1. $23\frac{1}{4}$
	Der Stab	4	- -
	Das Plättlein	1	1. $21\frac{1}{4}$
	Der verkehrte Karnieß	6	- -
	Das Plättlein	1	1. $15\frac{1}{4}$
	Die Hohl-Kehle	3	1. $13\frac{3}{4}$
	Der Würffel	3. $22\frac{1}{2}$	1. $11\frac{1}{4}$
Postamente.	Die Hohl-Kehle	3	1. $13\frac{3}{4}$
	Das Plättlein	1	1. $15\frac{1}{4}$
	Der Viertel-Stab	5	1. $18\frac{7}{12}$
	Die Platte	6	1. $23\frac{1}{4}$
	Das Plättlein	1	1. $24\frac{1}{4}$

	Nahmen der Glieder.	Höhen.	Auslauf.
Gesimse.	Die Platte biß an den Ablauff	2	I. $25\frac{1}{4}$
	Der Ablauff	2	Rad. 2
	Das Ober-Plättlein	$2\frac{1}{2}$	I. $26\frac{1}{4}$
Schaft.	Der Unter-Satz	I. 0	I. $11\frac{1}{4}$
	Die Platte	15	I. 10
	Der Stab	15	- -
Schaft.	Das Plättlein	3	I. $2\frac{1}{2}$
	Der Anlauff	5	I -
	Der verdünte Schaft	- -	24
	Der Ablauff	4	Rad. $6\frac{1}{4}$
	Das Plättlein	2	27
	Das Stäblein	6	- -
Capitäl.	Der Halß	9	24
	Das Plättlein	I	25
	Das andere Plättlein	I	26
	Das dritte Plättlein	I	27
	Der Viertel-Stab	8	I. $2\frac{1}{3}$
	Die Platte biß an den Ablauff	6	I. 3
	Der Ablauff	2	Rad. $2\frac{1}{2}$
	Das Ober-Plättlein	2	I. 4
Architrav.	Die erste Platte	15	24
	Die andere Platte	20	25
	Das Plättlein	I	26
	Das Ober-Plättlein	4	27
	Der Frieß	I. 6	24

Das

	Nahmen der Glieder.	Höhen	Auslauf.
—	Das Oberplättlein	4	25
—	Die Hohl-Kehle	4	26
	Das Plättlein	1	28
	Der Viertel-Stab	6	1. 2
Karnieß.	Die Hohl-Kehle	3	1. $3\frac{1}{2}$
	Das Plättlein	1	1. 4
	Die Platte	9	2. 2
	Das Plättlein	1	2. 3
	Die Platte	3	2. 4
	Der Karnieß	8	- -
	Das Oberplättlein	4	2. 12

145. Dorische Ordnung.

Tab. V. Fig. 15.

	Nahmen der Glieder.	Höhen	Auslauf.
Fuß-Gesimse.	Die Platte	10 0′	1° $23\frac{1}{4}$
	Der Stab	4	- -
	Das Plättlein	1	1. $21\frac{1}{4}$
	Der Karnieß	6	1. $15\frac{1}{4}$
	Das Plättlein	1	
	Das Karnießlein	3	1. $14\frac{1}{4}$ 1. $12\frac{3}{4}$
—	Der Würffel	2. $22\frac{1}{2}$	1. $11\frac{1}{4}$
Postament.	Das Karnießlein	3	1. $12\frac{3}{4}$ 1. $14\frac{1}{4}$
	Das Plättlein	1	1. $15\frac{1}{4}$
	Der Viertel-Stab	5	1. $18\frac{7}{12}$
	Die Platte	6	1. $23\frac{1}{4}$
	Die Hohl-Kehle	2	1. $24\frac{1}{4}$

Tab. VI. Fig. 15.

	Nahmen der Glieder.	Höhen	Auslauf.
Fuß-Gesimse.	Die Platte biß an den Ablauff	1	I. $25\frac{1}{4}$
	Der Ablauff	2	Rad. $2\frac{1}{2}$
	Das Oberplättlein	$2\frac{1}{2}$	I. $26\frac{1}{4}$
	Der Unter-Satz	I. 0	I. $11\frac{1}{4}$
Schaft-Gesimse.	Die Platte	10	I. 10
	Der Stab	8	
	Das Plättlein	1	I. 6
	Die Hohl-Kehle	4	
	Das Plättlein	1	I. 4
	Der Stab	6	
Schaft.	Das Plättlein	2	I. 3
	Der Anlauff	6	Rad. $7\frac{1}{2}$
	Der verdünnte Schaft	-	24
	Der Ablauff	4	
	Das Oberplättlein	2	27
	Das Stäblein	6	
Capitäl.	Der Halß	10	24
	Das Karnießlein	3	$24\frac{1}{2}$ / 26
	Das Plättlein	1	27
	Der Viertel-Stab	6	I. 1
	Die Platte	5	I. $1\frac{1}{2}$
	Das Karnießlein	3	I. 2 / I. $3\frac{1}{2}$
	Das Oberplättlein	2	I. 4
	Die erste Platte	15	24

Die

	Nahmen der Glieder.	Höhen	Auslauf.
Architrab.	Die andere biß an die Zapffen	15	25
	Die Zapffen	4	oben 3 unte 4
	Das Plättlein	1	25
	Die Hohl-Kehle	2	26
	Das Ober-Plättlein	3	27
Friess.	Der Frieß	I. 10	24
	Innere Höhe der Schlitze	I. 2	
	Aeussere Höhe der Schlitze	I. 4	
	Breite eines halben Schlitzes		2
	Breite zwischen zwey Schlitzen		4
	Der gantze Tryglyph.	I. 6	
	Das Ober-Plättlein	4	25
Karnieß.	Das Karnießlein	3	29
		I.	$1\frac{1}{2}$
	Das Plättlein	I I.	$1\frac{1}{2}$
	Die Platte	5 I.	$4\frac{1}{2}$
	Das Plättlein	I I.	$5\frac{1}{2}$
	Der Viertel-Stab	4 I.	$8\frac{1}{6}$
	Die Hohl-Kehle	I I.	$8\frac{1}{2}$
	Das Plättlein	I I.	9
	Die Platte	9 2.	$1\frac{1}{2}$
	Die Hohl-Kehle	3 2.	$2\frac{1}{2}$
	Das Plättlein	I 2.	4

	Nahmen der Glieder.	Höhen	Auslauf.
—	Der Karnieß	8	
	Das Ober-Plättlein	3	2. 12

Das andere Dorische Haupt-Gesimse.

Tab. VII. Fig. 16.

	Nahmen der Glieder.	Höhen	Auslauf.
Architrab.	Die erste Platte	10	24
	Die andere biß an die Zapffen.	10	$25\frac{1}{4}$
	Die Zapffen	$3\frac{3}{4}$	oben $3\frac{3}{4}$ unten 5
	Das Plättlein	$1\frac{1}{4}$	$27\frac{3}{4}$
	Die Hohl-Kehle	2	29
	Das Ober-Plättlein	3	30
—			
Fries.	Der Frieß	I. 20	24
	Innere Höhe der Schlitze	I. 10	
	Aeussere Höhe der Schlitze	I. $12\frac{1}{2}$	
	Breite eines halben Schlitzes		$2\frac{1}{2}$
	Breite zwischen zwey Schlitzen		5
	Der gantze Tryglyph.	I. 15	
	Die Ober-Platte	5	25
—			
—	Der Karnieß ist wie im vorigen Gesimse		

Das

Das dritte Dorische Haupt-Gesimse.

Tab. VII. Fig. 17.

	Nahmen der Glieder.	Höhen		Auslauf.
Architr.	Der Architrab ist wie im andern Hauptgesimse.			
Fries.	Der Frieß	I.	15	24
	Innere Höhe des Schlitzes	I.	5	
	Aeußere Höhe des Schlitzes	I.	$7\frac{1}{2}$	
	Breite eines halben Schlitzes			$2\frac{1}{2}$
	Breite zwischen zwey Schlitzen			5
	Der gantze Tryglyph.	I.	10	
	Das Ober-Plättlein.		5	25
Karnieß.	Das Karnießlein		4	$29\frac{3}{4}$ / I. $1\frac{3}{4}$
	Das Plättlein		1	I. $2\frac{3}{4}$
	Der Viertel-Stab		5	I. $6\frac{1}{12}$
	Die Platte		$3\frac{3}{4}$	I. $7\frac{1}{3}$
	Die Platte		$3\frac{3}{4}$	I. $8\frac{7}{12}$
	Das Karnießlein		$3\frac{3}{4}$	I. $9\frac{7}{12}$ / I. $11\frac{1}{3}$
	Die Platte		9	2. 14
	Die Hohl-Kehle		3	2. $14\frac{1}{2}$
	Das Plättlein		1	2. 16
	Der Karnieß		8	
	Das Ober Plättlein		$2\frac{3}{4}$	2. 24

Tab. VIII. Fig. 18.

146. Jonische Ordnung.

	Nahmen der Glieder.	Höhen	Auslauf.
Fuß-Gesimse.	Die Platte	0. 27	I. $23\frac{1}{4}$
	Der Stab	4	
	Das Plättlein	1	I. $21\frac{1}{4}$
	Der Karnieß	6	I. $15\frac{1}{4}$
	Das Stäblein	2	
	Das Plättlein	1	I. $15\frac{1}{4}$
	Das Karnießlein	4	I. $14\frac{1}{4}$ / I. $12\frac{1}{4}$
	Der Würffel	2. $22\frac{1}{2}$	I. $11\frac{1}{4}$
Postament-Gesimse.	Das Karnießlein	4	I. $12\frac{1}{4}$ / I. $14\frac{1}{4}$
	Das Plättlein	1	I. $15\frac{1}{4}$
	Das Stäblein	2	
	Der Viertel-Stab	5	I. $18\frac{7}{12}$
	Die Platte	5	I. $23\frac{1}{4}$
	Das Karnießlein	3	I. 24 / I. $25\frac{1}{2}$
	Das Ober-Plättlein	$2\frac{1}{2}$	I. $26\frac{1}{4}$
	Der Unter-Satz	I. 0	I. 11
Schaft-Gesimse.	Die Platte	10	I. 10
	Der Stab	8	
	Das Plättlein	1	I. 6
	Die Hohl-Kehle	4	
	Das Plättlein	1	I. 3
	Der Stab	6	
	Das Stäblein	3	

Das

	Nahmen der Glieder.	Höhen	Auslauf.	
Schaft.	Das Plättlein	2	1. $1\frac{1}{2}$	
	Der Anlauff	3	Rad. 10	
	Der verdünnte Schaft		24	Tab. IX.
	Der Ablauff	4	Rad. 3	Fig. 19.
	Das Ober-Plättlein	2	27	
	Das Stäblein	6		
Capitäl.	Der Karnieß	$7\frac{1}{2}$	24	
	Das Plättlein	$1\frac{1}{2}$	1. 0	
	Das Stäblein	3	1. $1\frac{1}{2}$	
	Der Viertel-Stab	6	1. 5	
	Die Platte biß an den Ablauff	6	1. 12	
	Der Ablauff	1	Rad.	
	Das Plättlein	$1\frac{1}{4}$	1. $13\frac{1}{2}$	
	Der Viertel-Stab	$3\frac{3}{4}$	1. 15	
Architrab.	Die Platte	$7\frac{1}{2}$	24	
	Das Stäblein	$1\frac{1}{2}$	- -	
	Die andere Platte	10	25	
	Das Stäblein	2	- -	
	Die dritte Platte	$12\frac{1}{2}$	26	
	Das Karnießlein	4	27 bis 29	
	Das Ober-Plättlein	$2\frac{1}{2}$	1. 0	
	Der Frieß	$29\frac{1}{3}$	24	
	Das Ober-Plättlein	$2\frac{2}{3}$	$26\frac{2}{3}$	
	Das Karnießlein	4	$27\frac{2}{3}$ bis $29\frac{2}{3}$	
	Das Plättlein	1	1. $\frac{2}{3}$	

	Nahmen der Glieder.	Höhen	Auslauf.
Karnieß.	Der Viertel-Stab	5	1. 4
	Die Platte	11	1. 5
	Das Karnießlein	3	1. $20\frac{1}{2}$
			1. 22
	Die Platte	9	2. $\frac{1}{2}$
	Das Karnießlein	3	2. $1\frac{1}{2}$
			2. 3
	Das Plättlein	1	2. 4
	Der Karnieß	8	- -
	Das Ober-Plättlein	3	2. 12

147. Römische Ordnung.

Tab. X. Fig. 20.

	Nahmen der Glieder.	Höhen	Auslauf.
Fuß-Gesimse.	Die Platte	0° 25′	1. $23\frac{1}{4}$
	Der Stab	5	- -
	Das Plättlein	1	1. $20\frac{3}{4}$
	Der Karnieß	6	- -
	Das Plättlein	1	1. $14\frac{3}{4}$
	Die Hohl-Kehle	2	- -
	Das Plättlein	1	1. $13\frac{1}{4}$
	Der Stab	4	- -
Postament.	Das Plättlein	1	1. $13\frac{1}{4}$
	Der Anlauff	3	Rad. $3\frac{3}{4}$
	Der Würffel	2. $22\frac{1}{2}$	1. $11\frac{1}{4}$
	Das Karnießlein	4	1. $12\frac{1}{4}$
			1. $14\frac{1}{4}$
	Das Plättlein	1	1. $15\frac{1}{4}$
	Das Stäblein	2	- -

Die

	Nahmen der Glieder.	Höhen.	Auslauf.
Gesimse.	Der Viertel-Stab	5	I. $18\frac{7}{12}$
	Die Platte	$4\frac{1}{2}$	I. $23\frac{1}{4}$
	Das Stäblein	$1\frac{1}{2}$	- -
	Das Karnießlein	$2\frac{1}{2}$	I. 24 / I. $25\frac{1}{4}$
	Das Ober-Plättlein	2	I. $26\frac{1}{4}$
	Der Unter-Satz	I. 0	I. $11\frac{1}{4}$
Schaft-Gesimse.	Die Platte	10	I. 10
	Der Stab	6	- -
	Das Stäblein	3	I. 7
	Das Plättlein	1	I. $5\frac{1}{2}$
	Die Hohl-Kehle	4	- -
	Das Plättlein	1	I. $2\frac{1}{2}$
	Der Stab	5	- -
Schaft.	Das Stäblein	3	- -
	Das Plättlein	2	I. $1\frac{1}{2}$
	Der Anlauff	$1\frac{1}{2}$	
	Der verdünnete Schaft		25
	Der Ablauff	$2\frac{1}{2}$	$27\frac{1}{2}$
	Das Plättlein	2	
	Das Stäblein	5	- -
	Der gantze Kessel	I. $7\frac{1}{2}$	
Capitäl.	biß an die Lippen der kleinen Blätter.	15	
	Von dar an bis an ihren Scheitel-Punct.	5	

Tab. XI. Fig. 21.

biß

	Nahmen der Glieder.	Höhen	Auslauf.
	biß an die Lippen der grossen Blätter.	15	
	biß an ihren Scheitel-Punct.	5	
	Das Ober-Plättlein an dem Kessel	1½	1. 1.
	Das Stäblein	3	- -
	Der Viertel-Stab	6	1. 5
	Die Platte	7	1. 10
	Das Plättlein	1¼	1. 13
	Der Viertel-Stab	3¾	1. 15
	Die Platte	7½	25
	Das Stäblein	1½	- -
	Die Platte	10	25¾
Architrav.	Das Karnießlein	2	26¼ / 27¼
	Die Platte	12½	28
	Das Stäblein	1½	
	Das Karnießlein	3	28½ / 1. 0
	Das Ober-Plättlein	2	1. 1
	Der Frieß	1. 0	25
	Das Stäblein	2	- -
	Das Karnießlein	4	26 / 28
	Das Plättlein	1	29
	Das Stäblein	1½	1. 2⅓
	Der Viertel-Stab	5	

Die

	Nahmen der Glieder.	Höhen	Auslauf.
Karnieß.	Die Platte mit kleinen Kragsteinen	$4\frac{1}{2}$	1. $19\frac{2}{3}$
	Das Karnießlein	$1\frac{1}{2}$	1. $20\frac{1}{8}$ 1. $20\frac{2}{3}$
	Die Platte mit grossen Kragsteinen	5	1. $21\frac{1}{8}$
	Das Stäblein	$1\frac{1}{2}$	- -
	Das Karnießlein	$2\frac{1}{2}$	1. $21\frac{3}{4}$ 1. 23
	Die Platte	$7\frac{1}{2}$	2. $2\frac{1}{9}$
	Das Plättlein	1	2. $3\frac{1}{9}$
	Der Viertel-Stab	3	2. $5\frac{1}{3}$
	Das Plättlein	1	2. $6\frac{1}{3}$
	Der Karnieß	7	- -
	Das Ober-Plättlein	2	2. 13

148. Corinthische Ordnung.

	Nahmen der Glieder.	Höhen	Auslauf.	
Fuß-Gesimse.	Die Platte	0° 25′	1. $23\frac{1}{4}$	Tab. XII. Fig. 22.
	Der Stab	4	- -	
	Das Plättlein	1	1. $21\frac{1}{4}$	
	Der Karnieß	5	- -	
	Das Plättlein	1	1. $16\frac{1}{4}$	
	Die Hohl-Kehle	$1\frac{1}{2}$	- -	
	Das Plättlein	1	1. 15	
	Der Stab	3	- -	
	Das Plättlein	1	1. $14\frac{3}{4}$	
	Das Karnießlein	$2\frac{1}{2}$	1. $13\frac{3}{4}$ 1. $12\frac{1}{2}$	

	Nahmen der Glieder.	Höhen	Auslauf.
	Der Würffel	2. 22½	1. 11¼
	Das Karnießlein	4	1. 12¼
			1. 14¼
Postament-Gesimse.	Das Plättlein	1	1. 15¼
	Das Stäblein	2	- -
	Der Viertel-Stab	5	1. 18 7/12
	Die Platte	4	1. 23¼
	Das Stäblein	1	- -
	Das Karnießlein	2	1. 23¾
			1. 24¾
	Die Hohl-Kehle	2	1. 25¼
	Das Ober-Plättlein	1½	1. 26¼
	Der Unter-Satz	1. 0	1. 11¼
Schaft-Gesimse.	Die Platte	10	1. 10
	Der Stab	6	- -
	Das Stäblein	2	- -
	Das Plättlein	1	1. 7
	Die Hohl-Kehle	3	- -
	Das Plättlein	1	1. 6
	Das Stäblein	2	- -
	Der Stab	5	1 3½
Tab. XIII. Fig. 23.	Das Stäblein	3	- -
	Das Plättlein	1	1. 2
Schaft.	Der Anlauff	4	Rad. 5
	Der verdünnete Schaft		25
	Das Plättlein	2	27½
	Das Stäblein	5	

Der

	Nahmen der Glieder.	Höhen	Auslauf.
	Der gantze Kessel	1. 27	
Capitäl.	biß an die Lippen des ersten Blattes	15	
	von dar an biß an den Scheitel-Punct	5	
	biß an die Lippen des anderen Blattes	15	
	biß an ihren Scheitel-Punct	5	
	biß an den Scheitel-Punct des dritten Blattes	8	
	Höhe der kleinen Schnörckel	9	
	Das Ober-Plättlein des Kessels	3	1 1.
	Die Platte	5	1. 12
	Das Plättlein	$1\frac{1}{4}$	1. $13\frac{1}{8}$
	Der Viertel-Stab	$3\frac{3}{4}$	1. 15
Architrav.	Die Platte	$6\frac{3}{4}$	25
	Das Stäblein	$1\frac{1}{2}$	
	Die Platte	9	$25\frac{3}{4}$
	Das Karnießlein	$2\frac{1}{4}$	$26\frac{1}{4}$ / $27\frac{1}{4}$
	Die Platte	12	28
	Das Stäblein	$1\frac{1}{2}$	1

Das

	Nahmen der Glieder.	Höhen	Auslauf.
	Das Karnießlein	3	28¼ / 29¾
	Die Hohl-Kehle	2½	I. I¼
	Das Ober-Plättlein	I½	I. 2½
	Der Frieß	26	25
	Der Anlauff	3	
	Das Plättlein	1	26⅓
	Das Stäblein	2	
	Das Karnießlein	4	27⅓ / 29⅓
	Das Plättlein	1	I. 1⅓
	Das Stäblein	I⅔	
	Der Viertel-Stab	5	I. 3⅔
	Die Platte mit Krag-Steinen	9⅔	I. 5
Kranich.	Das Karnießlein	3	I. 20 / I. 21½
	Die Hohl-Kehle	I½	I. 22½
	Die abhangende Platte	7½	2. 3
	Das Stäblein	I⅔	
	Das Karnießlein	3⅓	2. 3⅔ / 2. 5⅓
	Das Plättlein	1	2. 6⅓
	Der Karnieß	6⅔	
	Das Ober-Plättlein	2	2. I3

Die 1. Anmerckung.

149. Umb die Brüche zu vermeiden / theilet Goldmann

man den Modul in 360 Theile ein. Weil aber vielen die Subtilitäten beschwerlich scheinen/ habe ich die Eintheilung in 30 Theile behalten / wie sie insgemein im Brauch ist. Es ist aber auch nicht nöthig/ daß man alle kleine Brüche in acht nimmet/ sonderlich in Rissen die nicht gar zu groß sind.

Die 2. Anmerckung.

150. Wenn man/ vornemlich in den beyden ersten Ordnungen/ nicht alle Glieder behalten wil / darf man nur einige ausserwesentliche weglassen und die übrigen umb so viel stärcker machen. Die Ausladungen richten sich nach der Ausladung der Glieder/ nur ist noch zu mercken / daß man den Platten zur Ausladung des Plättleins Höhe giebet. Die Ausladung aber der abhangenden Platte wird gefunden/ wenn man die Summe der Ausladungen aller übrigen Glieder von der Ausladung des gantzen Theiles der Ordnung abziehet. Auch muß man wohl acht haben/ daß durch Weglassung einiger Glieder nicht eine ungeschickte Verknüpfung der übrigen heraus kommet. Die Ursache/ warumb man zu der Dorischen Ordnung drey Gebälcke gerechnet/ wird unten (§. 183) erhellen.

Die 23. Aufgabe.

151. Zu Zeichnung der Ordnungen einen Maaß-Stab zu verfertigen. Tab. XIV. Fig. 24.

Auflösung.

1. Theilet den Modul AB in 3 gleiche Theile.
2. Richtet in A nach Belieben ein Perpendicul AC auf (§. 119 *Geom.*) und theilet es in 10 gleiche Theile.
3. Ziehet durch alle Theilungs-Puncte Parallel-Linien mit AB (§. 91 *Geom.*).
4. Endlich ziehet von 30 biß 20 / von 20 biß 10/ von 10 biß 0 Linien ; so ist 1. 1 $= \frac{1}{30}$/ 2. 2 $= \frac{2}{30}$/ 3. 3 $= \frac{3}{30}$ u. s. w.

Beweiß.

Der Beweiß ist einerley mit dem Beweise der 53 Aufgabe in der Geometrie (§. 193).

Anmerckung.

152. Wenn ihr auf einem verjüngten Maaß-Stabe 3 Ruthen für den Modul annehmet/ so sind die Schuhe die Minuten des Moduls. Nehmet ihr 3 Schuhe für den Modul an; so geben die Zolle die Minuten.

Die 24. Aufgabe.

153. Das Papier auf das Reiß-Bret zu spannen.

Auflösung.

Tab. XIV. Fig. 25.

1. Nehmet das Bret aus seinem Rahmen ABCD und leget das Papier darauf.
2. Tauchet ein Schnupftuch in reines Wasser und fahret damit auf dem Papier hin und her, daß es feuchte wird: so wird es sich sehr aus einander geben.
3. Leget den Rahmen über das Bret und befestiget es in ihm durch die Bänder EF und GH.

Wenn das Papier trocknet, wird es sich sehr glatt anziehen.

Die 25. Aufgabe.

Tab. XIV. Fig. 26.

154. Eine Reiß-Schiene verfertigen zu lassen.

Auflösung.

1. Lasset ein Lineal AB machen, welches an Länge der Diagonal-Linie des Reiß-Bretes gleich ist.
2. Lasset selbiges in das Richt-Holtz CD nach rechten Winckeln einschneiden und befestigen.

3. In B richtet eine stählerne Schraube perpendicular auf.
4. Hänget darein ein anderes Holtz von einerley Grösse und Figur mit CD, welches umb die Schraube beweglich ist und durch eine meßingene Mutter fest angeschrauber werden kan.

Nach dieser Schiene könnet ihr alle Linien des Risses durch einen Punct ziehen, da man sonst zwey von nöthen hat, ingleichen ohne Mühe durch jeden Punct mit einer jeden Linie eine andere Parallel ziehen.

Beweiß.

In den Bau-Rissen werden meistens nach der Länge und Breite des Papieres aufeinander perpendicular stehende Parallel-Linien gezogen.

Weil nun die Seiten des Reiß-Bretes als eines winckelrechten Vier-Eckes auf einander perpendicular stehen, so darf man das Richt-Holtz CD an die eine Seite des Bretes anlegen und biß an einen gegebenen Punct fortschieben, wenn man eine Linie durch selbigen beschreiben wil, die mit der andern Seite parallel und auf die gegebene perpendicular ist (§. 106 *Geom.*). Hingegen wenn ihr den beweglichen Theil des Richt-Holtzes CD an die eine Seite des Reiß-Bretes anleget und das Lineal AB umb die Schraube herumb drehet, biß es an einer gegebenen Linie lieget, dann

dasselbe durch die meßingene Mutter an seiner Schraube befestiget und die gantze Schiene an der Seite des Bretes biß an den gegebenen Punct fortschiebet; so könnet ihr durch denselben mit dergegebenen Linie eine andere parallel ziehen (§. 98 *Geom.*).

Die 26. Aufgabe.

155. Eine jede Ordnung zu zeichnen.

Auflösung.

Tab. XV. Fig. 27.

1. Spannet das Papier auf das Reiß-Bret, (§. 153) und ziehet nach der Länge und Breite an dessen Seiten die beyden Linien AB und BC.
2. Traget aus D in 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9 die Höhen der Glieder, z. E. eines Postementes und aus F beyderseits gegen B und C in 1. 2. 3. 4 ihre Breiten oder Auslauffungen.
3. Ziehet auf die Linie AB durch die Theilungs-Puncte 1. 2. 3. 4. 5. 6 u. s. w. lauter Perpendicular-Linien, (§. 154).
4. Leget die Reiß-Schiene an die Theilungs-Puncte 1. 2. 3. 4 der Linie BC und schneidet an den vorhin gezogenen Linien die Auslauffungen ab.
5. Zeichnet endlich zwischen zwey und zwey derselben Linien die Figuren der dahin gehörigen Glieder.

Anmerckung.

156. Die platten Glieder werden nach dem Lineal/ die rundten aber im kleinen mit der freyen Hand ausgezogen. Gleichwie auch die Blätter und Schnörckel an den Capitälen

tälen mit freyer Hand gezeichnet werden / sonderlich im kleinen.

Die 27. Aufgabe.

157. Eine Ordnung so kleine zu zeichnen / daß man keinen besonderen Maaß-Stab darzu verfertigen kan.

Auflösung.

1. Traget nach einem Maaß-Stabe, den ihr habet, alle Höhen, z. E. eines Postementes, auf eine Linie AB. Tab. XVI. Fig. 28.
2. Setzet darauf einen gleichseitigen Triangel ACB (§. 74 *Geom.*).
3. Traget aus C in D und in E die gegebene Höhe, z. E. des kleinen Postements, und ziehet die Linie DE.
4. Endlich ziehet aus C gegen alle Theilungs-Puncte der Linie AB blinde Linien, welche die Linie DE in eben solcher Proportion eintheilen als die Linie AB getheilet ist (§. 191 *Geom.*).
5. Von DE könnet ihr die Höhen der Glieder auf das Reiß-Bret abtragen und wo zwey Theilungs-Puncte auf einander fallen, wird in dem Risse an stat desselben Gliedes eine doppelte Linie gezogen.

Die 28. Aufgabe.

158. Die Triglyphen mit ihren Zapfen in das Haupt-Gesimse der Dorischen Ordnung einzuzeichnen. Tab. XVI. Fig. 29.

Auflösung.

1. Weil die Axe der Säule, wenn sie continuiret wird, mitten durch einen Triglyph gehet; so traget auf die Linie, daran ihr die Auslauffungen bemercket (§.155), beyderseits die halbe Breite eines Schlitzes 3 mahl, ferner die gantze und endlich noch einmahl die halbe Breite eines Schlitzes (§.145).

2. Hingegen auf die andere Linie, darauf ihr die Höhen der Glieder gezeichnet, traget die äussere und innere Höhe des gantzen Triglyphs, die Höhe der Zapfen, des Plättleins, der Hohl-Kehle und Ober-Plättleins, nebst ihren gehörigen Ausladungen auf die vorige Linie (§. 145): so könnet ihr (§.155) den gantzen Triglyph mit seinen Zapfen ausziehen.

3. Traget die Höhe des Triglyphs aus dem Ende seiner Breite auf die Breiten-Linie, so habet ihr den Anfang des anderen Triglyphs, weil die Zwischen-Tiefe ein vollkommenes Qvadrat seyn sol.

4. So ihr euch nun ferner die halbe Triglyphs-Breite auf diese Linie zeichnet, so habet ihr die Axe des anderen Triglyphs und könnet ihn nach vorher beschriebener Masse zeichnen, u. s. w.

Tab. XVI. Fig. 30.

Die 29. Aufgabe.

159. Die Kälber-Zähne in die unterste

Plat-

Platte des Karniesses der Dorischen Ordnung einzuzeichnen.

Auflösung.

1. Weil die continuirte Axe der Säule mitten durch einen Zahn gehet, so traget auf die Linie der Auslauffungen beyderseits erstlich die halbe Zahn-Breite $1\frac{1}{2}$, hernach wechsels Weise die Breite der Zwischen-Tiefe 2 und eines gantzen Zahnes 3, an dem Ende des Gesimses aber die Zahn-Breite 3 zwey mahl hinter einander.
2. Auf die Linie der Höhen traget die innere Höhe des Zahnes 3 und die äussere 4.

So könnet ihr (§. 155) die Kälber-Zähne ausziehen.

Die 30. Aufgabe.

160. Einen Schnörckel zu zeichnen.

Auflösung.

1. Theilet die Höhe GN in 13 gleiche Theile und zehlet von G biß C 7 Theile, so ist C der Mittel-Punct des Auges, aus welchem man mit einem solchen Theile, nemlich CH einen Circul beschreibet, der das Auge giebet. Tab. XVII. Fig. 31.
2. Theilet ferner die radios des Auges CH und CI in 2 gleiche Theile in 1 und 6, und
3. Beschreibet aus den Puncten 1.2.3.4.5.6 die halben Circul GLN, NAM, MBO, OCP, PDQ, QEH.

Tab. XVII. Fig. 33.

Anders.

1. Theilet mit Palladio die Höhe AB in 8 gleiche Theile, davon ist der fünffte OP der Diameter des Schnecken-Auges.
2. Beschreibet aus G dem Mittel der Linie OP einen Circul und darein ein Qvadrat.
3. Theilet die Seiten durch die Linien 1. 3 und 2. 4 in 2 gleiche Theile; jede aber von diesen Linien in 6 gleiche Theile.
4. Beschreibet aus den Puncten 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12 die Qvadranten BC, CA, AD, DE, EF, FH, HI, IK, KL, LM, MN, NO.

Noch anders.

Tab. XVIII. Fig. 32.

1. Theilet mit Goldmannen die Höhe des Schnörckels AB in 8 gleiche Theile, und nehmet den fünfften PQ für den Diameter des Auges an.
2. Die halben Diametros PG und GQ theilet in zwey gleiche Theile in 1 und 4, und beschreibet auf die Linie 1. 4 ein Qvadrat 1. 2. 3. 4, dessen eine Seite 1. 2, ihr biß in C, die andere 2. 3 biß in D, und die dritte 3. 4 biß in E verlängern müsset.
3. Ziehet ferner aus G die Linien G 2 und G 3 und theilet jede in 3 gleiche Theile in 6, 10, 11, 7.
4. Ziehet weiter durch 6 und 10 mit 1. C, durch 11 und 7 mit 3. E, durch 10 und 6 mit PB Parallel-Linien.

5. End-

5. Endlich beschreibet aus 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12 die Qvadranten AC, CD, DE, EF, FH, HI, IK, KL, LM, MN, NO und OP.

Die 31. Aufgabe.

161. Die Krag-Steine in die untere Platte des Karniesses der Jonischen Ordnung einzuzeichnen.

Auflösung.

1. Weil die continuirte Axe der Säule mitten durch einen Krag-Stein gehet, so traget erstlich beyderseits die halbe Breite eines Krag-Steines 5, hernach wechsels Weise die Breite der Zwischen-Tiefe 20 und die Breite eines Krag-Steines 10 auf die Linie der Auslauffungen. Tab. XIX. Fig. 33.
2. Hingegen auf die Linie der Höhen traget aus dem Anfange der Platte die Höhe eines Plättleins 1: so könnet ihr den Krag-Stein ausziehen. Nur müsset ihr
3. Noch dem Karnießlein über der Platte auch seine gehörige Ausladung über den Krag-Stein geben.

Anmerckung.

162. Auf eben solche Weise werden die Krag-Steine an dem Karniesse der Corinthischen Ordnung gezeichnet/ nur daß über das Karnießlein noch die Hohl-Kehle mit ihrer gehörigen Ausladung kommet und der Krag-Stein ausgeschnitzt oder ausgehauen wird. In der Römischen Ordnung hat es eben diese Bewandniß. Die kleineren unteren geben sich leichte/ wenn man den oberen die Ausladung der Platte und dem Karnießlein seine gehörige Tab. XIX. Fig. 34. Tab. XIX. Fig. 35.

Ausladung giebet. Nur ist der einige Unterscheid / daß der obere Krag-Stein die völlige Höhe der Platte hat.

Die 32. Aufgabe.

Tab. XXI. Fig. 37. a.

163. Eine jede Säule geschickt zu verjüngen.

Auflösung.

1. Theilet die gantze Axe der Säule in drey gleiche Theile, und lasset die Säule in dem untersten dritten Theile beständig einen Modul dicke.
2. Bey dem Ende desselben beschreibet auf dem Diametro der Säule AB einen halben Circul, dessen Mittel-Punct C in der Axe der Säule ist.
3. Theilet die $\frac{2}{3}$ von der Axe in so viel gleiche Theile, als euch beliebet, in H, I &c. und richtet die Linien HF, IG &c. perpendicular auf.
4. Ziehet aus E dem Ende des verjüngten Schafftes die Linie EL mit DC parallel.
5. Theilet den Bogen AL in so viel Theile als der Theil der Axe HD getheilet worden.
6. Ziehet durch alle Theilungs-Puncte des Bogens mit der Axe Parallel-Linien und mercket, die Puncte F, G &c. wo sie die Linien HF, IG &c. durchschneiden.
7. Durch die Puncte A, F, G, E ziehet eine krumme Linie; so ist der Schafft geschickt verjünget.

Die

Die 24. Erklärung.

164. Gekuppelte Säulen werden genennet/ welche man so nahe neben einander stellet / biß die Theile / so die gröste Ausladung haben / an einander stossen.

Zusatz.

165. In der Tuscanischen und Dorischen Ordnung stossen demnach die Platten an den Fuß-Gesimsen an einander (§. 144. 145): hingegen in der Jonischen, Römischen und Corinthischen die Capitäle (§. 146. 147. 148).

Der 19. Lehrsatz.

166. Unter gekuppelten Säulen kan entweder kein Postement gebraucht werden/ oder man muß beyde auf eines setzen.

Beweiß.

Gekuppelte Säulen stossen entweder mit ihren Schaft-Gesimsen oder Capitälen an einander (§. 165). Nun ist aber die Ausladung des Postement-Gesimses durchgehends grösser als des Schaft-Gesimses und der Capitäle (§. 144 seqq.). Derowegen kan entweder kein Postement darunter gesetzt werden, oder beyde Säulen müssen auf einem stehen. W. Z. E.

Die 1. Anmerckung.

167. Es verstehet sich aber von sich selbst / daß in diesem Falle der Würffel breiter gemachet wird/ als er sonst ist; die Gesimse aber ihre gehörige Ausladung über ihn behalten müssen.

Die

Die 2. Anmerckung.

168. **Blondell** (Cours d' Architecture part. 3. c. 10. 11. f. 228. & seqq.) zeiget / daß die gekuppelten Säulen ohne Grund von den neuen Bau-Meistern eingeführet worden / welche in den Gebäuden der Alten fast nicht angetroffen werden / massen sie nicht besser als einfache den Architrab unterstützen / indem die Säulen-Weite / von welcher die Stärcke der Unterstützung herrühret / einerley bleibet: Wovon der Grund in der Mechanick unten kommen wird. Jedoch kan man sie einiger massen entschuldigen. Denn es ist gewiß / daß sie die wesentliche Vollkommenheit nicht hinderen / unerachtet sie / vermöge dessen / was gesaget worden / dieselbe nicht befördern. Unerfahrene aber in der Mechanick / und also die meisten / welche die Wercke des Bau-Meisters betrachten / bilden sich ein / der Architrab werde von gekuppelten Säulen besser unterstützt / als von einfachen / und halten über dieses das Werck für herrlicher: Nach dergleichen Vorurtheilen aber kan sich der Bau-Meister ohne Tadel richten (§. 9. 18).

Die 25. Erklärung.

Tab. XX. Fig. 36.

169. Wenn Säulen oder Pfeiler unter einem Haupt-Gesimse in einer Reihe neben einander gestellet werden / nennet man das Werck eine Colonnate oder Säulen-Stellung / ingleichen Säulen-Laube.

Die 26. Erklärung.

Tab. XXI. Fig. 37. b.

170. Wenn man zwischen den Säulen oder Pilastern Bogen wölbet / so heisset das Werck eine Arcade oder Bogen-Stellung.

Die 27. Erklärung.

Tab. XX. Fig. 36.

171. Die Säulen-Weite (Intercolumnium) ist das Maaß des Abstandes der Axen zweyer neben einander gesetzten Säulen oder Pilastern / das ist / die Perpendicular-Linie AB, welche von der Axe einer Säule

CD

CD biß zu der Axe der anderen EF gezogen wird.

Anmerckung.

172. In Colonnaten und Arcaden kommet es hauptsächlich auf geschickte Säulen-Weiten an. Derowegen haben wir zu untersuchen/ welches dieselbige sind.

Der 20. Lehrsatz.

173. Wenn Säulen gekuppelt werden/ müssen die übrigen Säulen-Weiten, die neben ihnen gebraucht werden/ eine geschickte Verhältnis zu ihnen haben/ ingleichen haben die grossen zu den kleinen eine geschickte Verhältnis/ die in einer Reihe vorkommen.

Beweiß.

Wenn man die Verhältnis der Dinge gegen einander sucht, kan man nur die mit einander vergleichen, die von gleicher Art sind. Nun fraget man in der Verhältnis, wie vielmal das kleinere in dem grösseren enthalten sey (§. 65 *Arithm.*). Derowegen wenn in einer Reihe verschiedene Säulen-Weiten vorkommen, müssen die grossen zu den kleinen eine geschickte Verhältnis haben. W. Z. E.

Anmerckung.

174. Welches aber die geschickte Verhältnisse sind/ könnet ihr nach der 1 Aufgabe (§. 25) finden.

Der 21. Lehrsatz.

175. Alle Säulen-Weiten sollen gegen den Modul ihrer Säule eine geschickte Verhältnis haben.

Beweiß.

Der Modul ist der halbe Diameter der Säule (§. 137). Nun proportioniret man nach demselben die Höhe der Säule (§. 83). Also wenn alles unter einander geschickte Verhältnisse haben sol, muß man auch die Säulen-Weiten durch den Modul ausmessen, und demnach müssen sie zu ihm geschickte Verhältnisse haben. W. Z. E.

Die 1. Anmerckung.

176. Diese Verhältnisse findet man abermahls nach der 1 Aufgabe (§. 25) und hat man vermöge derselben meistens diejenigen erwehlet, welche sich verhalten wie eine gantze Zahl zu 1, das ist, man spricht die Säulen-Weite durch gantze Modul aus.

Die 2. Anmerckung.

177. *Vitruvius* (lib. 3. c. 2) erzehlet fünfferley Säulen-Weiten, daraus der gantze Unterscheid der Gebäude bey den Alten entstanden. Es waren nemlich ihre Säulen-Weiten 5, 6, $6\frac{1}{2}$, 8 und 10 Modul. Im ersten Falle hieß das Werck *Pycnostylon*, Dicksäulig; im anderen *Systylon*, Nahesäulig; im dritten *Eustylon*, Schönsäulig; im vierdten *Diastylon*, Weitsäulig, und endlich im fünften *Aræostylon*, Rarsaulig.

Die 3. Anmerckung.

178. Man hat an diese fünf Säulen-Weiten der Alten sich nicht eben auf ein Haar zu binden, sondern kan auch wohl noch einige andere dazu nehmen. Es ist aber in der Dorischen Ordnung bey Erwehlung der Säulen-Weite sonderlich auf die Eintheilung der Triglyphen und in den übrigen auf die Vertheilung der Krag-Steine an dem Karniesse des Haupt-Gesimses fleißig acht zu haben: massen jederzeit die Axe einer Säule mitten durch einen Triglyph und Krag-Stein gehen muß, weil beyde Köpfe der Balcken vorstellen (§. 74. 161). Eben so hat man bey der Säulen-Weite auf die Vertheilung der Kälber-Zähne in dem Karniesse des Haupt-Gesimses zu sehen (§. 159).

Die

Die 4. Anmerckung.

179. Solchergestalt hält man für geschickte Säulen-Weiten die 3/ 4/ 5/ 6/ 7/ 8/ 9/ und mehr Modul halten. Doch vergönnet man für die niedrigen Ordnungen nicht über 14/ für die hohen nicht über 16/ ja für freystehende Säulen nicht über 12 Modul.

Die 33. Aufgabe.

180. Zu finden/ ob ein gegebenes Haupt-Gesimse sich zu einer gegebenen Säulen-Weite schicke.

Auflösung.

1. Addiret die Breite eines Krag-Steines, ingleichen eines Kälber-Zahnes und eines Triglyphs zu der Breite seiner Zwischen-Tiefe.
2. Durch die Summe dividiret die gegebene Säulen-Weite.

Wenn es völlig aufgehet und nichts übrig bleibet, so schicket sich das Haupt-Gesimse zu der gegebenen Säulen-Weite und der Quotient zeiget an, wie viel Krag-Steine, Kälber-Zähne oder Triglyphen auf eine Säulen-Weite kommen müssen. W. Z. F.

Beweiß.

Denn so viel Krag-Steine, Kälber-Zähne und Triglyphen auf eine Säulen-Weite kommen, so viel kommen auch Zwischen-Tiefen darzu. Derowegen wenn sich durch die Summe eines Krag-Steines, Kälber-Zahnes oder Triglyphs und seiner Zwischen-Tiefe die Säulen-Weite völlig dividiren läst, so gehet sie

ganz

gantz auf so viel Krag-Steine, Kälber-Zähne oder Triglyphen auf, als der Qvotient Einheiten hat. Und demnach zeiget dieser die Zahl derselben. W. Z. E.

Der 1. Zusatz.

181. Da die Krag-Steine in der Jonischen, Corinthischen und Römischen Ordnung mit ihren Zwischen-Tiefen einen Modul breit sind (§. 161); so schicken sich diese drey Ordnungen für alle Säulen-Weiten, die durch gantze Modul ausgemessen werden.

Der 2. Zusatz.

182. Weil die Breite eines Kälber-Zahnes mit seiner Zwischen-Tiefe 5 Minuten eines Moduls machet (§. 159) und also den Modul, der 30 Minuten hält, völlig dividiret, so muß sie auch alle Säulen-Weiten, die durch gantze Modul ausgesprochen werden, völlig dividiren. Derowegen schicket sich ein Haupt-Gesimse mit Kälber-Zähnen zu allen dergleichen Säulen-Weiten.

Der 3. Zusatz.

183. Gleicher gestalt, weil in dem ersten Dorischen Gesimse die Breite des Triglyphs mit der Breite der Zwischen-Tiefe 2 Modul hält; so reimet es sich zu allen Säulen-Weiten, die sich durch 2 völlig dividiren und durch gantze Modul ausmessen lassen, als zu den Säulen-Weiten von 4, 6, 8, 10 Modul. Ingleichen da im anderen Dorischen Gesimse

die

die Breite des Triglyphs mit der Breite der Zwischen-Tiefe 75, im dritten 70 Minuten eines Moduls hat; so schicket sich jenes auf eine Säulen-Weite von 5 Moduln, dieses zu einer von 7 Moduln.

Anmerckung.

184. Resolviret die Säulen-Weiten in Minuten/ indem ihr sie durch 30 multipliciret / so könnet ihr durch die Breite des Triglyphs und seiner Zwischen-Tiefe dieselbe dividiren. Z. E. Wenn die Säulen-Weite 5 Modul ist/ so kommen 150 Miuuten für sie heraus: welche Zahl sich durch 75 völlig dividiren läst.

Der 22. Lehrsatz.

185. Vor den Thüren müssen in einer Colonnate die Säulen weiter von einander gesetzt werden/ als zu den Seiten.

Beweiß.

Denn wenn die Säulen-Weite klein ist, wird der Eingang zu enge. Und weil vermöge der Eurythmie das Mittel von den Seiten unterschieden seyn muß (§. 26. 27); so muß man mitten, wo die Thüre lieget, eine andere Säulen-Weite brauchen als zu den Seiten. Man kan aber keine kleinere dahin machen, vermöge dessen, was schon erwiesen worden. Derowegen muß man sie grösser machen. W. Z. E.

Zusatz.

186. Da nun aber die Säulen-Weite vor der Thüre zu der Säulen-Weite zu den Seiten eine geschickte Verhältnis haben muß (§. 173, und man in ihrer Proportionirung gegen

einander auf die Eintheilung der Triglyphen, Krag-Steine und Kälber-Zähne zu sehen hat (§. 178); so machet Goldman nach dem Exempel der heiligen Bau-Kunst im Tempel zu Jerusalem die Säulen-Weite vor der Thüre zwey mahl so groß wie die zu den Seiten (§. 23. 181 & seqq.).

Die 1. Anmerckung.

187. Die Alten behielten in ihren Colonnaten durchgehends einerley Säulen-Weite / wie aus dem *Vitruvio* (lib. 3. c. 2) zu ersehen : *Scamozzi* machet die Säulen-Weite vor den Thüren nur umb ein weniges grösser als die zu den Seiten. Allein beydes wird mit Recht verworffen / vermöge dessen was erwiesen worden.

Die 2. Anmerckung.

188. Goldman giebet (lib. 2. c. 14) der Säulen-Weite zu den Seiten / wenn keine Postemente gebrauchet werden / $\frac{1}{4}$ von der Höhe der Säule und des Haupt-Gesimses. Hat man aber Postemente / so addiret er noch einen Modul dazu. Da nun in den niedrigen Ordnungen die Säule mit dem Haupt-Gesimse 20 / in den Hohen 24 Modul hält : so ist für jene in dem ersten Falle die Säulen-Weite 5 / in dem anderen 6 ; hingegen für diese in dem ersten Falle 6 / in dem anderen 7 Modul. Und muß man in dem ersten Falle das andere / in dem anderen das erste Dorische Gebälcke brauchen (§. 183).

Der 23. Lehrsatz.

189. In Arcaden bekommet der Bogen die Glieder des Architrabs / und muß zu beyden Seiten auf seinen besonderen Pfeilern ruhen.

Beweiß.

Denn der Architrab stellet einen querüber gelegten Balcken vor (§. 100). Da nun der Bogen an stat eines dergleichen Balckens gewöl-

gewölbet wird, giebet man ihm auch die Glieder des Architrabs: welches das erſte war.

Der Bogen leitet die auf ihm ruhende Laſt auf die Seiten, wo er aufliget. Da nun alles zulänglich unterſtützt ſeyn ſol (§. 75), eignet man ihm ſeine beſondere Pfeiler zu, und zwar nur Wand-Pfeiler (§. 79): welches das andere war.

Die 1. Anmerckung.

190. Goldmann macht zwar durch alle Ordnungen in den Bogen nur zwey Platten; allein man findet Exempel in der Antiquität/ daß drey Platten/ wie im Architrabe des Haupt-Geſimſes in den hohen Ordnungen behalten werden. Hieher gehören des Titi, Septimii Severi und Conſtantini Ehren-Pforten bey dem *Deſgodetz* in ſeinen Edifices antiques de Rome f. 178. 199 und 230. Die Breite des Bogens iſt ein Modul. Die Eintheilung der Glieder ſiehet man aus beygeſetzten Täffelein.

Tuſc. Bogen.	Breiten
Der erſte Streiffen	10
Der andere	15
Das Plättlein	1
Das Oberplättlein	4

Jon. Bogen.	Breiten
Der erſte Streiffen	9
Der Stab	1 1/2
Der andere Streiffen	13 1/2
Das Karnießlein	3 3/4
Das Oberplättlein	2 1/4

Doriſch. Bogen.	Breiten
Der erſte Streiffen	10
Der andere	15
Die Hohl-Kehle	3
Das Oberplättlein	2

Röm. Bogen.	Breiten
Der erſte Streiffen	8
Das Karnießlein	2
Der andere Streiffen	12
Der Stab	2
Das Karnießlein	4
Das Oberplättlein	2

Corinthischer Bogen.

	Breiten		Breiten
Der erste Streiffen	8	Das Karnießlein	3
Das Karnießlein	2	Die Hohl-Kehle	$1\frac{1}{2}$
Der andere Streiffen	12	Das Oberplättlein	2
Der Stab	$1\frac{1}{2}$		

Die 2. Anmerckung.

191. Wenn man unter den Säulen keine Postemente brauchet/ sondern nur einen doppelten Untersatz machet; so bekommet der Neben-Pfeiler/ darauf der Bogen ruhet/ unten gleichfals nur zwey Untersätze / die zusammen 2 Modul hoch sind / sich aber gegen einander verhalten wie 2 zu 1. Sind aber Postemente da / so giebet man dem Neben-Pfeiler die Glieder des Fuß-Gesimses mit ihren gewöhnlichen Höhen und Ausladungen/ damit eine Gleichheit erhalten werde. Das Capitäl des Neben-Pfeilers nennet man den Kämpffer und sind seine Glieder nebst ihren Höhen und Ausladungen aus folgender Taffel zu ersehen.

Tuscanische Ordnung.

Tab. XXII. Fig. 38.

Nahmen der Glieder.	Höhen	Auslauf.
Das Plättlein	2	2
Der Stab	4	
Die Platte mit dem Ablauffe	6	Rad. $7\frac{1}{2}$
Das Plättlein	1	3
Der Karnieß	$7\frac{1}{2}$	Rad. 4
Das Plättlein	1	6
Die Platte	9	1
Das Plättlein	1	1
Das Ober-Plättlein	$2\frac{1}{2}$	1

Dorische Ordnung.

Nahmen der Glieder.	Höhen	Auslauf.	
Das Plättlein	2	2	Tab. XXII. Fig. 39.
Der Stab	4		
Die Platte	3		
mit dem Ablauffe	5	Rad. 6 1/4	
Das Plättlein	1	2 1/2	
Der Karnieß	7 1/2	Rad. 4	
Das Plättlein	1	6	
Die Platte	7 1/2	1	
Die Hohl-Kehle	3	1	
Das Ober-Plättlein	2	1 1/2	

Jonische Ordnung.

Das Plättlein	2	1	Tab. XXII. Fig. 40.
Der Stab	4		
Die Platte	4		
mit dem Ablauffe	4	Rad. 5	
Das Plättlein	1	1	
Das Stäblein	2 1/2		
Der Karnieß	7 1/2	Rad. 4	
Das Plättlein	1	6	
Die Platte	5	1	
Das Karnießlein	3	3/4 1 1/2 3/4	
Das Ober-Plättlein	2		

Römische Ordnung.

	Nahmen der Glieder.	Höhen	Auslauf.
Tab. XXII. Fig. 41.	Das Plättlein	2	2
	Der Stab	4	
	Die Platte	3½	
	mit dem Ablauffe	4	Rad. 5
	Das Plättlein	1	2
	Das Stäblein	2½	
	Der Karnieß	7½	Rad. 4
	Das Plättlein	1	6
	Die Platte	4	1
	Das Stäblein	1½	
	Das Karnießlein	3	3/4 1½ 3/4
	Das Ober Plättlein	2	

Corinthische Ordnung.

Tab. XXII. Fig. 42.	Das Plättlein	2	2
	Der Stab	4	
	Die Platte	3	
	mit dem Ablauffe	4½	Rad. 5⅓
	Das Plättlein	1	2¼
	Das Stäblein	2½	
	Der Karnieß	7½	Rad. 4
	Das Plättlein	1	6
	Die Platte	4	1
	Das Stäblein	1	
	Das Karnießlein	2	1/2 1

Die

Nahmen der Glieder.	Höhen	Auslauf.
Die Hohl-Kehle		$\frac{1}{2}$
Das Ober-Plättlein	2	$\frac{3}{4}$
Der Ablauff des Schaftes durchgehends	4	Rad. 2

Die 3. Anmerckung.

192. Die Postemente/ so Goldman bey den Bogen-Stellungen brauchet sind kleiner/ als die oben beschrieben worden/ wie aus beygesetzter Taffel zu ersehen.

Tuscanisches Postement.

	Nahmen der Glieder.	Höhen	Auslauf.
Fußgest.	Die Platte	I. 4′	I. $14\frac{1}{2}$
	Das Plättlein	1	I. $13\frac{1}{2}$
	Die Hohl-Kehle	5	I. 11
	Der Würffel	2. 0	I. 10
Postementgest.	Die Hohl-Kehle	5	I. 11
	Das Plättlein	1	I. $13\frac{1}{2}$
	Die Platte	8	I. $14\frac{1}{2}$
	mit dem Ablauffe	3	Rad. $4\frac{1}{8}$
	Das Ober-Plättlein	3	I. $15\frac{1}{2}$

Dorisches Postement.

Fußgest.	Die Platte	I. 4	I. $15\frac{1}{2}$
	Das Plättlein	1	I. $14\frac{1}{2}$
	Das Karnießlein	5	I. $13\frac{1}{2}$ / I. 12
	Der Würffel	2. 0	I. 10

	Nahmen der Glieder.	Höhen	Auslauf.
Postament. Aufgesimse.	Das Karnießlein	5	1. 11 1. 13½
	Das Plättlein	11.	14½
	Die Platte	8	1. 16
	Die Hohl-Kehle	4	1. 17
	Das Ober-Plättlein.	2	1. 19

Jonisches Postement.

Postament. Aufgesimse.	Die Platte	1. 4	1. 15½
	Das Plättlein	1	1. 14½
	Das Karnießlein	5	1. 13½ 1. 11
	Der Würffel	2. 0	1. 10
Piedestal. Aufgesimse.	Das Karnießlein	5	1. 11 1. 13½
	Das Plättlein	1	1. 14½
	Die Platte	8	1. 16
	Das Karnießlein	4	1. 16½ 1. 18½
	Das Plättlein	2	1. 19

Römisches Postement.

Postament. Aufgesimse.	Die Platte	1. 4	1. 15½
	Das Plättlein	1	1. 14½
	Das Karnießlein	5	1. 13½ 1. 11
	Der Würffel	2. 0	1. 10

	Nahmen der Glieder.	Höhen	Auslauf.
Das Postament-Gesimse.	Das Karnießlein	5	I. 11 I. 13½
	Das Plättlein	1	I. 14
	Die Platte	7½	. 16
	Der Stab	1½	- -
	Das Karnießlein	3	I. 16½ I. 18½
	Das Ober Plättlein	2	I. 19

Corinthisches Postement.

Das Kußgesimse.	Die Platte	I. 4	I. 15½
	Das Plättlein	1	I. 14½
	Das Karnießlein	5	I. 13½ I. 11
	Der Würffel	2. 0	I. 10
Das Postament-Gesimse.	Das Karnießlein	5	I. 11 I. 13½
	Das Plättlein	1	I. 14½
	Die Platte	6	I. 16
	Der Stab	1	- -
	Das Karnießlein	3	I. 16½ I. 18
	Die Hohl-Kehle	2	I. 18½
	Das Ober-Plättlein	2	I. 19½

Die 34. Aufgabe.

193. Eine Bogen-Stellung zu zeichnen.

Auflösung.

Tab. XXI. Fig. 37. b.

1. Wenn kein Postement gebraucht wird, so machet die Höhe des Bogens in den hohen Ordnungen 16, in den niedrigen 20 Modul: sind aber Postemente vorhanden, so gebet der Höhe in dem ersten Falle 20, in dem anderen Falle 24 Modul. Die Breite wird der halben Höhe gleich gemacht.

2. Theilet die Höhe in vier gleiche Theile und mit dem vierdten Theile beschreibet über der Breite der Eröffnung einen halben Circul.

3. Über diesem beschreibet aus eben dem Mittel-Puncte der halben Breite in der Weite der Glieder des Bogens (§. 190) noch andere halbe Circul: so bekommet ihr den Bogen.

4. Darein zeichnet den Schluß-Stein nach der folgenden Aufgabe (§. 194).

5. An das Ende des Bogens zeichnet ferner den Kämpffer (§. 191) und, wenn die Säulen keine Postemente haben, unten einen doppelten Untersatz, deren Höhe zusammen 2 Modul hält, der obere aber halb so hoch ist, als der untere, weil dergleichen auch unter die Säulen darneben kommet: Sind aber Postemente unter den Säulen; so bekommet der Neben-Pfeiler unten die Glieder des Fuß-Gesimses.

6. Die Säulen nebst dem Haupt-Gesimse darüber zeichnet nach der 26 Aufgabe (§. 155)

155) und bringet, wo sie gebraucht werden, die kleinen Postemente (§ 192) darunter.

Die 35. Aufgabe.

194. Den Schluß-Stein in den Bogen zu zeichnen.

Auflösung.

1. Machet die untere Breite des Schluß-Steines AB einen Modul. Tab. XXII. Fig. 43.

2. Weil der Schluß-Stein den Architrab mit unterstützen sol, so ziehet aus dem centro E des halben Circuls, damit ihr die Eröfnung geschlossen, durch A und B biß an den Architrab zwey gerade Linien AC und BD, welche den Schluß-Stein determiniren.

3. In der Tuscanischen Ordnung lasset ihn gantz schlecht. In den übrigen aber zieret ihn oben mit den Gliedern des Capitäls, die über dem Viertel-Stabe der Dorischen und Jonischen Ordnung und über dem Kessel der Corinthischen und Römischen anzutreffen. So ist geschehen was man verlangete. Tab. XXI. Fig. 37. b.

Die 28. Erklärung.

195. Das FRONTON oder der Giebel KLM stellet die Figur vor, welche die Stütz-Sparren an dem Ende des Daches formiren. Tab. XX. Fig. 36.

Der 1. Zusatz.

196. Derowegen sol es eigentlich dreyeckicht ge-

gemacht werden: in kleinen Gebäuden und Wercken aber, als über Capellen und Bilder-Blinden, kan es rundt seyn, weil man hier ein rundtes Dach brauchen kan.

Der 2. Zusatz.

197. Es muß nirgends ein Fronton gemacht werden, als wo dem Scheine nach der Regen abzuhalten.

Der 3. Zusatz.

198. Daher verwirffet man die Frontons, so oben durchbrochen sind, oder auch sonst durch dem Dache unanständige Figuren verstellet werden.

Der 4. Zusatz.

199. Und weil die Krag-Steine und Kälber-Zähne Köpfe der Balcken vorstellen (§. 74) auf die Stütz-Sparren des Daches aber keine Balcken geleget werden: wil sie Vitruvius (lib. 4. c. 2) nach dem Exempel der Griechen mit Recht in den Frontons nicht dulden.

Die 1. Anmerckung.

200. Unerachtet die Römer und die neuen Bau-Meister in ihren Wercken dieselben durchgehends an den Frontons behalten; so hat dennoch Goldman sich mit Recht für den *Vitruvium* erkläret.

Der 5 Zusatz.

201. Weil die Höhe des Daches theils nach der Beschaffenheit der Witterungen in einem Orte, theils nach der Materie, daraus es gemacht wird, bald hoch, bald niedrig aufgeführ-

führet worden; so werden auch nach dem Exempel der alten Bau-Meister in den Wercken der Antiquität bald hohe, bald niedrige Frontons gemacht.

Die 2. Anmerckung.

202. Weil man in Griechenland nicht mit starckem Regen belästiget ward/ machten sie sehr niedrige Dächer/ und folgends niedrige Frontons. Hingegen die Römer machten sie schon höher/ weil es bey ihnen stärcker regnete. *Scamozzi* (lib. 6. c. 12) giebt der Höhe des Giebel-Feldes $\frac{2}{9}$ von der Auslauffung des gantzen Karniesses / wie in dem Portal des Pantheon zu Rom befindlich: welche Proportion Blondell (Cours d' Architecture part. 2. lib. 7. c. 2. f. 138) für allen andern lobet. Goldman machet die Höhe des Frontons 3/5/6 biß 7 Modul/ nemlich meistens so groß als die Säulen-Weite zur Seiten. *Serlius* (lib. 4. c. 6) giebet folgende Regel.

1. Theilet die Breite des Karnißes AB in 2 gleiche Theile durch die Perpendicular-Linie ED (§. 120 *Geom.*). Tab. XXIII. Fig. 44.
2. Machet CD = CB.
3. Aus D beschreibet mit DB den Bogen AEB, welcher von dem Perpendicul DE die Höhe EC abschneidet.

Die 36. Aufgabe.

203. Ein Fronton zu zeichnen.

Auflösung.

1. An dem Karniesse des Haupt-Gesimses zeichnet den Karnieß oder Rinn-Leisten mit dem Ober-Plättlein blind. Tab. XXIII. Fig. 45.
2. Richtet auf das Horizontale Haupt-Gesimse die Höhe des Frontons EC auf (§. 202).
3. Ziehet von den Enden des Ober-Plättleins A und B in C gerade Linien, und
4. Ferner mit diesen in der Weite der Höhen aller

aller Glieder des Karniesses Parallel-Linien (§. 91 *Geom.*); so ist geschehen was man verlangte.

Die 1. Anmerckung.

204. In dem Horizontalen Karniesse des Haupt-Gesimses läst man/ wenn ein Fronton gemacht wird/ das oberste Glied mit dem Ober-Plättlein weg/ weil es zu dem Ende gemacht wird/ damit der Regen abrinnen kan (§. 85. 100).

Die 2. Anmerckung.

205. Zu leichterer Einrichtung der Bogen-Stellungen habe ich folgendes Täffelein hieher setzen wollen.

Wenn keine Postemente da sind	Tusc.	Dor.	Jon.	Röm.	Cor.
Höhe der Säule	16 M.	16 M.	16 M.	20 M.	20 M.
der Untersätze	2	2	2	2	2
des Bogens	16	16	16	20	20
des Neben-Pfeilers	12	12	12	15	15
Breite des Bogens	8	8	8	10	10
des Neben-Pfeilers	1	1	1	1	1
Säulen-Weite	12	12	12	14	14

Wenn Postemente da sind	Tusc.	Dor.	Jon.	Röm.	Cor.
Höhe des Postements	4	4	4	4	4
des Untersatzes	1	1	1	1	1
des Bogens	20	20	20	24	24
des Neben-Pfeilers	15	15	15	18	18
Breite des Bogens	10	10	10	12	12
des Neben-Pfeilers	1	1	1	1	1
Säulen-Weite	14	14	14	16	16

Die 29. Erklärung.

206. Eine Gibel-Zinne ist ein kleines Postement/ welches an den Ecken und der Spitze des Frontons aufgerichtet wird/ damit man Statuen darauf setzen kan.

Der

Der 1. Zusatz.

207. Damit die Höhe der Gibel-Zinne eine geschickte Verhältnis zu dem übrigen hat, sol man ihren Würffel an den Ecken der Ausladung des Karniesses gleich; den mittleren aber wegen der Eurythmie (§. 26) etwas gröſſer machen.

Der 2. Zusatz.

208. Und weil sie auf den Säulen ruhen; so muß die Breite ihres Würffels der Dicke des verjüngten Schafftes gleich seyn (§. 75).

Anmerckung.

209. Die Giebel-Zinnen bekommen kein Fuß-Gesimse/ weil es von dem Giebel oder Fronton verdeckt wird. Das obere Gesimse/ welches aus wenigen Gliedern bestehen muß/ damit sie nicht zu klein und wenn sie von weiten gesehen werden/ in einander fallen/ wird wie in anderen Postementen (§. 192) zu der Höhe des Würffels proportioniret.

Der 24. Lehrsatz.

210. Wenn man Säulen oder Pilaster übereinander stellet/ so müssen die oberen zärter/ die unteren stärcker seyn: und die oberen müssen auf den unteren fest aufstehen.

Beweiß.

Denn die unteren haben mehr zu tragen, als die oberen, indem sie diese zugleich mit tragen, und also müssen sie stärcker seyn: welches das erste war. Das andere erhellet aus dem 78 §.

Der

Der 1. Zusatz.

211. Weil die verschiedenen Ordnungen der Stärcke nach von einander unterschieden sind; so können sie auch ihrem Range nach übereinander gesetzet werden, nemlich die Dorische über die Tuscanische, die Jonische über die Dorische, die Römische über die Jonische, die Corinthische über die Römische: wiewohl man auch einerley Ordnungen übereinander setzen kan, z. E. inwendig in einer Kirche Corinthische über Corinthische.

Der 2. Zusatz.

212. Der obere Modul wird kleiner gemacht als der untere, nachdem es die besonderen Umbstände erfordern, als z. E. die Höhe der Stock-Wercke, die Zärtlichkeit der Ordnung, die Höhe des gantzen Gebäudes u. s. w. absonderlich aber, nachdem die Säulen entweder freystehende oder Wand-Säulen sind.

Die 1. Anmerckung.

213. *Vitruvius* macht den oberen Modul $\frac{3}{4}$, *Palladius*, *Scamozzi* und *Serlius* $\frac{4}{5}$, $\frac{5}{6}$, $\frac{6}{7}$, Goldman nach dem Exempel der heiligen Bau-Kunst $\frac{2}{3}$ des unteren. Allein es erinnert Blondell (Cours d' Architecture part. 3. c. 7. f. 256) vermöge der (§. 212) angeführten Umbstände gar wohl/ daß man nicht nöthig habe sich an diese Proportion genau zu binden. Also sind im Colosseo zu Rom die allerobersten Säulen höher/ als die/ so darunter stehen/ weil sie von weitem kleiner aussehen.

Der 3. Zusatz.

214. Damit die Einrichtung der Triglyphen, Krag-Steine und Kälber-Zähne nicht

vers-

verderbet wird, so muß die untere Säulen-Weite sich durch den oberen Modul genau dividiren lassen (§. 181 & seqq.).

Die 2. Anmerckung.

215. Es sey i. E. die untere Säulen-Weite 8 Modul oder 240 Minuten: der obere Modul $\frac{4}{5}$ von dem unteren / nemlich 24'. Weil nun 240 sich durch 24 genau dividiren läst; so kan der obere $\frac{4}{5}$ von dem unteren bekommen. Hingegen wenn ich den oberen $\frac{3}{4}$ des unteren machte; so käme $10\frac{2}{3}$ heraus / wenn ich 8 dadurch dividirete. Derowegen müste ich die gantze untere Säulen-Weite von 8 Moduln in 12 gleiche Theile theilen und $\frac{1}{1\frac{1}{2}}$ für den oberen Modul annehmen.

Die 3. Anmerckung.

216. Weil die oberen Säulen auf den unteren feste aufstehen sollen (§. 210); so fället es sehr schweer die Säulen recht über einander zusetzen. Denn von rechtswegen solte die Auslauffung des oberen Fuß-Gesimses nicht gröser seyn als die halbe Dicke des unteren verjüngten Schaftes und die Axen der oberen Säulen solten mit den Axen der unteren in einem Striche fortgehen. Beydes aber kan nicht wohl neben einander bestehen: denn der Modul der oberen Säulen wird allzu klein und die Säulen selbst werden viel zu niedrig. Die Bau-Meister des Colossei zu Rom / welches eines von den prächtigsten Gebäuden ist / so die Welt jemahls gesehen / und der Bau-Meister der Jesuiten-Kirche des H. Ludwigs zu Pariß auf der St. Antonien-Gasse / haben deswegen die oberen Säulen weiter hinein gerücket / daß die Axen nicht mit den unteren in einem Striche fortgehen / sondern nur eine Weite von einander behalten: welches aber den meisten mißfället / weil es nicht wohl aussiehet / wenn die oberen Säulen weiter hinein stehen als die unteren. In dem Colosseo zu Rom hat man es desto eher zu lassen können / weil daselbst Wand-Säulen gebraucht worden und das Gebäude rundt ist. Daher hält *Scamozzi* für besser / wenn man den gleich dicken Schafft der oberen Säule dem verdünneten der unteren gleich machet: welches allerdings am natürlichsten ist / indem solchergestalt die Säulen so übereinander stehen / gleichsam Theile von einer langen Säulen sind. Da nun nach Goldmannen / dem wir gefolget / der verjüngte

Schafft 24 Minuten ausläufft / so wird der obere Modul am füglichsten $\frac{4}{5}$ von dem unteren gemacht. Einige haben zwar die Auslauffung des Fuß-Gesimses dem verdünneten Schaffte gleich machen wollen / in welchem Falle der obere Modul 18 Minuten des unteren bekommet; allein man siehet leicht / daß die obere Säule dadurch etwas zu niedrig wird. Endlich haben andere die Auslauffung des Schafft-Gesimses dem gleich dicken Schafte der unteren Säule gleich gemacht; in welchem Falle der obere Modul $\frac{3}{4}$ von dem unteren hält / nemlich $22\frac{1}{2}$ Minute: welches nach unserer Einrichtung der Krag-Steine und Kälber-Zähne (§. 159. 161) nicht angehet. Daher gefället mir wohl am besten / wenn der obere Modul $\frac{4}{5}$ von dem unteren bekommet. Jedoch kan man nach Erforderung besonderer Umbstände sich auch wohl nach den anderen Regeln richten.

Ende des ersten Theiles.

Der

Der andere Theil.
Von
Den besonderen Regeln/ die bey jedem Theile des Gebäudes in acht zu nehmen.

Die 1. Erklärung.

217. Das Gebäude hat drey Haupt-Theile/ den Grund/ darauf seine Last ruhet: die Maure/ welche es einschliesset: das Dach/ welches es bedecket.

Der 1. Zusatz.

218. Jedes Gebäude muß demnach einen festen Grund bekommen, damit es sich nicht sencket, hin und wieder springet, oder wohl gar einfället.

Die 1. Anmerckung.

219. Zu weilen hat die Natur schon den Grund geleget/ wenn der Boden/ darauf man bauet/ felsicht ist/ oder auch die Last des Gebäudes geringe und das Erdreich für sie feste genung.

Der 2. Zusatz.

220. Die Stärcke des Grundes muß nach der Last des Gebäudes proportioniret werden.

Die 2. Anmerckung.

221. Insgemein proportioniren alle Bau-Meister die Stärcke des Grundes nach der Dicke der Maure/ die er zu tragen hat. Allein *Perrault* hält dieses in seinen Anmerckungen über den von ihm ins Frantzösische übersetzten *Vitruvium* (lib. 1. c. 5. n. 2. f. 19. 20) mit gutem Grunde für einen Fehler/ der einen öffters ohne Noth in grosse Unkosten bringen kan: massen eine Maure schwerer seyn kan als die andere/ ob sie gleich eine Dicke haben/ nicht

allein weil sie höher ist/ oder aus schweerer Materie bestehet / sondern auch weil sie viel gewölbete Bogen hat / und ein schweeres Dach träget.

Der 3. Zusatz.

222. Man sol auf kein altes Gemäure, es sey abgebrochen oder eingefallen, ein neues Gebäude aufführen, wenn man nicht genung versichert, ob es starck genung sey den Bau zu tragen.

Der 4. Zusatz.

223. Und weil der Erdboden nicht überall von einerley Beschaffenheit ist, müsset ihr euch desselben entweder durch einbohren, oder einschlagen mit Eisen beschlagener Stangen erst wohl erkundigen, ehe ihr auf den Grund-Bau gedencket.

Der 5. Zusatz.

224. Aus gleichmäßiger Ursache müsset ihr erforschen, ob das Erdreich immer in einem so fort gehet, wie ihr es oben gefunden.

Die 3. Anmerckung.

225. Dem Fehler/ der bey dem Grunde begangen worden / ist nicht leicht wieder abzuhelffen / und er machet öfters den übrigen gantzen Bau zu nichte. Derowegen muß man sich mit desto grösserem Fleisse bey demselben vorsehen.

Die 1. Aufgabe.

226. Zu finden / ob ein alter Grund einen neuen Bau werde tragen können/ oder nicht.

Auflösung.

Rechnet nach den Regeln der Geometrie die

die Last so wohl des alten, als neuen Gebäudes aus, und vergleichet beyde mit einander.

Denn wenn beyde einander gleich sind, oder auch die Last des neuen Gebäudes geringer ist als des alten, der Grund aber vermöge der Erfahrung das alte hat tragen können; so wird er auch das neue tragen. W. Z. F. und z. E.

Anders.

1. Erkundiget euch der Tiefe, Breite und übrigen Beschaffenheit des alten Grundes.
2. Rechnet nach den Regeln der Geometrie die Last des neuen Baues aus.
3. Endlich vergleichet die Festigkeit des Grundes mit der gefundenen Last (§. 220).

So werdet ihr urtheilen können, ob er starck genung sey oder nicht.

Anmerckung.

227. Man hat zur Zeit noch keine Mathematische Regeln aus der gegebenen Last des Gebäudes nach Beschaffenheit des Bodens die Stärcke des Grundes auszurechnen; sondern muß sich damit behelffen/ daß man die Last seines Gebäudes und die Stärcke seines Grundes zugleich mit der Stärcke eines andern Grundes / und der Last des auf ihm ruhenden Gebäudes vergleichet/ von dessen Richtigkeit die Erfahrung zulängliches Zeugnis ableget.

Die 2. Aufgabe.

228. Zu erforschen/ ob das Erdreich tiefer hinunter eben so sey wie oben.

Auflösung.

Ihr könnet es nicht allein erfahren, wenn ihr in einem Orte des gemachten Grund-Grabens tiefer hinunter grabet, als zu dem Grund-

Baue nöthig ist ; sondern auch ohne vieles graben folgender gestalt inne werden.

1. Grabet in dem einen Orte des Grund-Grabens eine Grube etliche Schuh tiefer als er ist.
2. In dieselbe und in die eine Ecke des Grabens setzet einen irrdenen Hafen oder Topf mit Wolle und bedecket ihn beyderseits mit Ziegeln oder Bretern, auch den Ort selbst, wo er stehet, mit Bretern und Erde.
3. Nach einem oder zwey Tagen nehmet beyde Töpfe heraus und wieget sie ab.

Wenn einer so schweer wieget, als der andere und beyde so viel wie zuvor, so ist man gewiß daß unten kein Morast und Wasser ist. Hingegen wenn der in der Grube schweerer worden, so ist es ein Zeichen, daß unten Morast und Wasser seyn muß : Weil die aufsteigende Dünste seine Schweere vermehret haben. Endlich wenn sich kleine Tröpflein in gestalt des Thaues angehänget ; so ist unten eine Quelle.

Die 3. Aufgabe.

229. Das lockere und morastige Erdreich zu befestigen.

Auflösung.

In lockerer, aber trockener Erde treibet durch die Ramme oder andere Schlagwercke geflammete eichene Pfähle hinein (§. 38).

Ist aber der Boden morastig, so grabet ein

und

und räumet so viel aus, als sich thun läst. Darnach rammet starcke Pfähle von Erlenem Holtze ein (§. 38), die ihr nicht allein vorher geflammet, sondern auch wohl gar mit heissem Hartz und Oele bestrichen, umb sie desto mehr wieder die Feuchtigkeit zu verwahren.

Es müssen aber nach Beschaffenheit der Last des Gebäudes viele oder wenige, ingleichen grosse oder kleine Pfähle eingerammet; und damit sie sich nicht überstossen, in sehr hartem Boden unten mit Eisen beschlagen werden.

Beweiß.

Der lockere und morastige Boden giebet nach, weil die Theilgen der Erde nicht nahe genung bey einander sind und daher durch die Last, damit der Boden beschweeret wird, sich zu sammen drucken lassen. Wenn man nun Pfähle hinein rammet, so werden die Theilgen der Erde näher zusammen getrieben. Und also wird dadurch der Boden feste. W. Z. E.

Die 1. Anmerckung.

230. Böckler in dem Anhange zu dem siebenden Capitel des ersten Buches des *Palladii* erinnert / es sollen die Pfähle niemahls über eine halbe Elle oder einen Schuh von einander stehen. Er giebet aber in trockener Erde der Länge 6 biß 7 Schuh / der Dicke 10 Zoll; in morastigem Boden der Länge 10′ biß 12′ / der Dicke 10″ biß 12″. Hartman in seiner Bau-Kunst (f. 34) setzet die Länge 3′ / 4′ / 8′ biß 24′; die Dicke 6″ / 8″ biß 18″.

Die 2. Anmerckung.

231. Der Hammer an der Ramme muß nicht zu schweer

seyn / damit die Pfähle im einrammen nicht beschädiget werden. Ihr könnet auch die Pfähle oben mit eisernen Rincken umbgeben / damit sie nicht spalten / und nach verrichteter Arbeit dieselben wieder abnehmen.

Der 1. Zusatz.

232. Weil die Schied-Mauren viel dünner als die Haupt-Mauren gemachet werden, so müsset ihr zwar auch in ihren Grund Pfähle einrammen, damit sie sich nicht sencken und von der anderen Maure loßreissen, allein viel geschmeidiger als in dem Grunde der anderen (§. 229).

Der 2. Zusatz.

233. Damit das Erdreich welches durch das gewaltsame Stossen der Ramme von einander getrieben worden, sich wieder zusammen giebet und die Pfähle kräfftig ansaugt; müssen die eingerammte Pfähle ein Jahr stehen, ehe man die Grund-Maure aufführet.

Der 1. Lehrsatz.

Tab. XXIII. Fig. 46.

234. Die Grund-Maure muß unten breiter als oben gemachet werden.

Beweiß.

Man bilde sich ein als sey die Grund-Maure aus lauter Ziegel-Steinen mit verwechselten Fugen aufgeführet; so werdet ihr ohne vieles Nachsinnen wahrnehmen, daß jederzeit ein Ziegel in der oberen Reihe 1 auf zwey der unteren 2 und 3 drucket, und also das Drucken der Last, womit die Ziegel der oberen Reihe beschweeret werden, durch die

gantze untere Reihe zertheilet wird. Und also wird das Drucken der Last durch die Linie CD vertheilet, da es sonst gantz auf eine viel kleinere Linie AB gewendet würde. Solcher gestalt wird der Boden weniger beschweeret, als wenn die Maure unten so dicke wie oben wäre. Derowegen sol man die Grund-Maure unten breiter als oben machen (§. 218). W. Z. E.

Die 1. Anmerckung.

235. Eine schief aufgeführte Grund-Maure kan auch dem Erdreiche besser wiederstehen / als eine andere/wenn es entweder von der Kälte aus einander getrieben/oder von dem Regen aufgeschwellet wird.

Die 2. Anmerckung.

236. Es ist schon oben erinnert worden / daß die Bau-Meister die Stärcke des Grundes insgemein nach der Dicke der Maure des Gebäudes (§. 221) und also die Linie CD zu der Linie AB beständig auf einerley Art proportioniren. Dannenhero ist es kein Wunder / daß sie in der Proportion mit einander nicht übereinkommen. Nach dem *Scamozzi* verhält sich AB zu CD wenigstens wie 4 zu 5 / höchstens wie 6 zu 7 / bey Thürmen wie 1 zu 3; nach dem *Palladio* wie 1 zu 2; nach dem *de Lorme* wie 2 zu 3.

Der 2. Lehrsatz.

237. Der Grund-Graben muß wohl geebenet werden / ehe die Grund-Maure aufgeführet wird.

Beweiß.

Denn weil alle schweere Cörper nach Perpendicular-Linien auf den Horizont drucken, so muß das gantze Gebäude recht aufgerichtet stehen und folgends die obere Breite der Grund-Maure AB Horizontal, die untere Tab. XXIII. Fig. 46.

CD mit ihr Parallel, folgends der Boden im Grund-Graben wohl geebenet seyn. W. Z. E.

Zusatz.

238. Derowegen wenn der Boden durch hineingetriebene Pfähle befestiget worden, insonderheit so er morastig ist, sollet ihr den Raum zwischen den Pfählen mit Kohlen, Wolle, Haaren, Kiesel und anderen Sachen, die im nassen nicht faulen, verschütten.

Die 4. Aufgabe.

239. Einen Rost in den Grund zu machen.

Auflösung.

Tab. XXIV. Fig. 47.

1. Rammet nach der Länge des Grund-Grabens zu beyden Seiten in der Weite von etwa 7′ Pfähle ein, doch so daß sie in der Dicke einer Schwelle über der Erde stehen bleiben.
2. Schneidet an den Köpfen der Pfähle Zapfen ein und
3. Leget die Haupt-Schwellen A dergestalt auf dieselben, daß die Zapfen in ihre Löcher B kommen.
4. Stosset querüber andere Pfähle und leget gleicher gestalt die Zwerch-Schwellen C darauf, verbindet sie aber zugleich durch Schwalben-Schwäntze D mit den Haupt-Schwellen, und befestiget die Verbindungen

gen mit höltzernen Nägeln, weil die eiser-nen rosten.

5. Die Zwerch-Schwellen C verbindet durch eine andere mit den Haupt-Schwellen pa-rallel gelegte Schwelle E E und

6. In die gevierdten Löcher F rammet die Pfähle G ein.

So ist der verlangte Rost fertig.

Die 1. Anmerckung.

240. Man siehet leicht / daß dergleichen Rost uns des Grundes sehr versichert und absonderlich dienlich ist / wenn es unten Qvellen hat. So aber gar Trüb-Sand vorhan-den / könnet ihr dem wegschwemmen des Sandes durch vorgeflochtene dichte Zäune steuren.

Die 2. Anmerckung.

241. Weil im Leime sich nicht wohl Pfähle stossen lassen / so kan man hier mit einem blossen Roste aus Creutzweise ge-schrenckten Schwellen zu frieden seyn.

Die 3. Anmerckung.

242. Die Schwellen dörffen im trockenen Boden nur 3'' biß 4'' / im nassen und morastigem 6'' / 7'' biß 8'' di-cke seyn.

Die 5. Aufgabe.

243. Die Grund-Maure aufzuführen.

Auflösung.

1. Machet eine Lage von Bruch-Steinen, die nahe an einander liegen, absonderlich wo ihr Pfähle eingerammet oder gar einen Rost gemachet, damit die Feuchtigkeit und der Kalck dem Holtze nicht schade.

2. Giesset darüber Mörtel und ebenet ihn mit der Schauffel.

3. Auf diese Unterlage führet die übrige Mauer aus Steinen und Mörtel auf.
4. Wenn ihr einen Rost gemacht; so leget darauf Qvater-Steine, und verbindet sie mit einander durch mit Bley eingegossene Klammern.

Anders.

Wenn ihr keine grosse Steine habet, so

1. Nehmet guten Kalck und Flüß-Sand mit Steinen, die er bey sich führet, aber nicht grösser, als die man in die Faust fassen kan.
2. Rühret beyde Materien wohl durcheinander.
3. Schüttet sie in den Grund-Graben, und ebenet sie mit einer Schauffel.
4. Wenn ihr einen halben Schuh hoch kommen seyd, so werffet Wacken-Steine, oder Stücke von anderen Steinen hinein, so groß als ihr sie finden könnet, doch daß sie einander nicht berühren.
5. Schüttet von der vorigen Materie von neuem einen halben Schuh hoch darauf, und fahret mit dieser Arbeit fort, biß der Graben voll ist.

So bekommet man einen Grund gleich einem Felsen aus einem Stücke.

Zusatz.

244. Weil die Grund-Mauer sich erst setzen muß, ehe man weiter darauf mauren kan;

kan; so könnet ihr sie im Frühlinge auffüh⸗ren, und den Sommer über trocknen lassen.

Die 1. Anmerckung.

245. Es dörfte vielleicht einem und dem anderen wunderlich scheinen / daß wir so viel Zeit erfordern / darinnen das von einander getriebene Erdreich sich wieder zusammen geben / und die Grund-Mauer austrocknen kan (§. 233. 244). Allein es ist zu wissen / daß dergleichen Sorgfalt nur bey wichtigen Gebäuden gebrauchet wird / welche nicht in einem / sondern in viel Jahren aufgeführet werden.

Die 2. Anmerckung.

246. Böckler in den Anmerckungen über den *Palladium* (lib. 1. c. 7. f. 20) erinnert: es sollen die Steine in dem Grunde eben so geleget werden / wie sie in Stein-Brüchen oder auf dem Felde gelegen / weil sie sonst springen / und der Bau einen halben Schuh und mehr gespaltet wird / wenn der Stein nur einen Messer-Rücken spaltet. Und recommendiret er (f. 21. 22) die andere Art des Grund-Baues bey Wasser-Gebäuden / als Brücken / Mühlen / Dämmen / u. s. w. Hingegen in engen Gründen trocknet der Kalck zu bald / ehe die Steine und der Sand ihn recht anziehen.

Die 3. Anmerckung.

247. Wenn ihr unter der Erde gewölbete Keller machet / so müsset ihr nicht allein die Grund-Mauer öfters tiefer / sondern auch stets dicker machen / weil die Last der Gewölber auf die Pfeiler durch Bogen geleitet wird. Und müssen die Bogen unter die Eröfnungen an der Mauer des Gebäudes kommen / damit sie nicht eine unerträgliche Last zu tragen haben.

Die 6. Aufgabe.

248. Einen Grund-Bau im Wasser aufzuführen.

Auflösung.

1. Rammet eine Reihe doppelte Faltz-Pfähle umb den gantzen Ort, da der Grund-Bau hinkommen sol. Tab. XXIV. Fig. 48. 51.

2. Hin-

Tab. XXIV. Fig. 49.

2. Hinter denselben rammet eine andere Reihe einfache Faltz-Pfähle.
3. Den Raum zwischen beyden Reihen füllet mit Schutt aus.
4. Aus dem mittleren Raume bringet das Wasser durch Pomp- oder Schöpf-Wercke heraus. Und nachdem ihr solchergestalt einen trockenen Platz überkommen, so
5. Führet nach Beschaffenheit des Bodens den Grund-Bau auf, wie vorhin gelehret worden.

Die 1. Anmeckrung.

249. Wenn der Bau fertig ist/ müsset ihr die Faltz-Pfähle wieder ausreissen/ und sie zu künfftigem Gebrauche verwahren.

Die 2. Anmerckung.

Tab. XXIV. Fig. 50.

250. Fället es zu kostbahr/ Faltz-Pfähle machen zu lassen/ so schlaget nur hin und wieder schlechte Pfähle umb die Helfte ihrer Länge ein/ und nagelt an ihre Köpfe wenigstens 3 Schuh über dem Wasser Richt-Bäume/ welche ferner auf alle anderthalb Schritte mit Zwerch-Bäumen verbunden werden. An diesen Richt-Bäumen rammet beyderseits Pfähle ein/ dergestalt daß sie einander berühren/ und nagelt sie oben an dieselben mit langen Nägeln an. Den Raum zwischen beyden Reihen der Pfähle füllet mit guter Erde/ Lette oder Schutt aus/ und mitten aus dem eingeschlossenen Raume bringet wie vorhin das Wasser durch Schöpf- oder Pomp-Wercke heraus. Man kan auch die Pfähle weit von einander einrammen und den Raum mit Bretern verschlagen.

Die 7. Aufgabe.

251. Einen guten Mörtel zu Verbindung der Steine und Ziegel in Mauren zu bereiten.

Auf-

Auflösung.

Nehmet zu drey Theilen gegrabenen Sand einen Theil Kalck, und zu zwey Theilen Flüß-Sand gleichfals einen Theil Kalck, und sparet keine Mühe die Speise wohl durcheinander zu rühren.

Anmerckung.

252. Hartman mercket in seiner Bau-Kunst f. 35. an/ daß es lange beständige Mauren gebe / welchen der Salpeter nicht leicht Schaden zu fügen kan / wenn man zu dem Mörtel ungelöschten Kalck nimmet / und indem er von dem Löschen noch recht warm ist / den Sand darein menget.

Der 3. Lehrsatz.

253. Die Mauren müssen alle senckrecht aufgeführet werden.

Beweiß.

Es erfordert solches die Festigkeit des Gebäudes (§. 6). Denn es wird unten aus der Mechanick erhellen, ist auch aus der Erfahrung bekandt, daß die gerade aufstehende Sachen fester und gewisser stehen; als die von der senckrechten Linie weggebogen sind. Wenn die Mauer wie die Grund-Mauer schräge aufgeführet würde, legte sich der Staub darauf und sie könte nicht lange reine bleiben. Also ist auch deswegen nöthig, daß die Mauer nach senckrechten Linien aufgeführet werde. W. Z. E.

Der 4. Lehrsatz.

254. Die Mauren müssen in jedem Stockwercke umb etwas eingezogen werden.

Be-

Beweiß.

Denn die Mauer in dem unteren Stockwercke muß die Last der oberen zu gleich mit tragen. Derowegen muß die untere dicker als die obere seyn. Und also muß man die Mauren in jedem Stockwercke einziehen. W. Z. E.

Zusatz.

255. Weil die Mauer in jedem Stockwercke nach senckrechten Linien gleich aufgeführet wird (§. 253), so wird von innen in jedem Stockwercke ein Absatz gemachet, und folgends die Last des Gebäudes durch den Grund gleich vertheilet.

Die 1. Anmerckung.

256. Weil die Mauer oben starck genung seyn muß das Dach zu tragen; setzen *Scamozzi* und *Vitruvius* in bürgerlichen Wohn-Häusern/ die gantz von Steine aufgeführet werden / für ihre Dicke zwey Ziegel nach der Länge oder 2 Schuh. Denn die Ziegel werden nach dem *Vitruvio* (lib. 2. c. 3) einen Schuh lang / einen halben breit und hoch gemachet. In jedem Stockwercke vergönnen sie zu einem Absatze einen halben Schuh. In starcken Gebäuden kan die Ober-Mauer wohl dicker / in schwachen hingegen nur 1′ gemachet werden: dergleichen auch die Scheide-Mauren oben bekommen/ die durch alle Geschoß einen halben Schuh zu nehmen. Jedoch können in solchen Gebäuden die Scheide-Wände nur von Holtz gemacht und entweder mit Ziegeln ausgemauret / oder mit Leimen und Strohe ausgekleibet werden.

Die 2. Anmerckung.

257. Wenn man Säulen oder Pilastern brauchet/ so erfordert die Mauer gantz eine andere Verjüngung/ weil die gantze Ausladung des Postementes der Ordnung auf der unteren Platz finden muß / die nicht mit Säulen gezieret. Sind aber an den unteren Mauren gleichfalls Säulen oder Pilaster / so muß man sich in Einziehung der Mauer nach denselben mit richten (§. 216).

Die

Die 8. Aufgabe.

258. Eine Mauer aufzuführen.

Auflösung.

1. Nehmet mittelmäßige Bruch-Steine und verbindet sie mit reichlicher Speise.
2. Und damit die Ecken etwas stärcker gemachet werden, so führet sie von Ziegeln oder Qvater-Steinen auf, die sich mit verwechselten Fugen wegen ihrer regulären Figur durch den Mörtel besser verbinden lassen.
3. Mauret auch in der übrigen Mauer zuweilen drey Schichten Ziegel.

Anders.

1. Mauret von Ziegeln oder Qvater-Steinen einen Kasten auf, welche ihr durch Mörtel mit verwechselten Fugen fleißig verbindet. Die Höle wird 3 biß 4 Schuhe gelassen.
2. In den mittleren Raum füllet Feld-Steine und andere Stücke von Steinen, die nicht über ein Pfundt schweer sind, und giesset reichlich Speise darzu: stampfet auch alles wohl ein.
3. Wenn ihr solcher gestalt die Mauer drey Schuh hoch geführet, so mauret drey Schichten Ziegel durch die gantze Dicke der Mauer über einander.
4. Mit dieser doppelten Arbeit wechselt ab, biß die gantze Mauer fertig ist.

Anders.

1. Setzet zwey Reihen Breter gegen einan-

der, welche so viel Raum einschlieſſen, als die Mauer einnehmen sol.

2. Füllet den leeren Raum zwischen den Bretern mit Mörtel und allerley Steinen aus, und stampfet den Zeug wohl ein.

Die Bauren nehmen Leim und Stroh, so mit Füssen wohl durch getreten worden.

Noch anders.

Mauret lauter Ziegel, oder auch regulär gehauene Steine mit verwechselten Fugen über einander, damit, wenn ja einer ausgerissen würde, die anderen nicht nachfallen können.

Die 1. Anmerckung.

259. Die erste und andere Art sind gar beständige Mauren. Von der ersten zeugen die Stadt-Mauren zu Turin; von der anderen das Pantheon zu Rom.

Die 2. Anmerckung.

260. Die Mauren aus Ziegeln können viel dünner/ als die aus Bruch-Steinen gemachet werden/ weil jene sich viel besser als diese verbinden lassen.

Die 3. Anmerckung.

261. Daß alle Mauren von Grund aus müssen aufgeführet werden/ erfordert die Festigkeit des Gebäudes; jedoch gehet es an/ daß eine Maure auf ein Gewölbe der Länge hin gesetzet werde/ wenn nur der Bogen starck genung ist dieselbe zu tragen/ und es ihm an gehöriger Wiederlage nicht fehlet.

Die 4. Anmerckung.

262. Die grossen Mauren pfleget man zu verancken: welches geschiehet/ wenn man lange Eisen von 2/3 und mehreren Zollen in der Dicke/ nach der Länge der Maure leget und durch die Ringe am Ende derselben Boltzen schläget. Man kan auch hohe Mauren/ absonderlich wenn sie oben eine schweere Last haben/ an die Balcken/ so auf ihr ruhen/ mit Anckern befestigen.

Die

Die 5. Anmerckung.

263. Wegen Feuers-Gefahr solte man zwischen zwey Häusern eine Brand-Maure biß über das Dach aufführen/ in der Dicke von zwey Fuß.

Die 2. Erklärung.

264. Das Fenster ist eine Eröfnung in der Maure/ dadurch das Licht in das Gebäude hinein fället.

Der 1. Zusatz.

265. Man muß also die Fenster dergestalt anlegen, daß so viel Licht in jedes Zimmer fället, als man zu den Verrichtungen von nöthen hat, welche darinnen vorgenommen werden (§. 7. 17) und alles in dem Zimmer wohl erleuchtet ist (§. 18).

Der 2. Zusatz.

266. Weil nun weder alle Tage, noch alle Stunden eines Tages recht helle sind, und man dem Uberflusse des Lichtes, wenn es nöthig ist, z. E. durch Vorziehung der Vorhänge, leicht steuren kan; muß man trachten so viel Licht durch die Fenster in jeden Ort des Gebäudes zu bringen, als möglich ist.

Der 3. Zusatz.

267. Derowegen wird die Mauer vor dem Fenster a b schräge eingeschnitten, damit das Licht nicht gehindert wird durch das Zimmer sich aus zu breiten. Tab. XXIII. Fig. 52.

Der 4. Zusatz.

268. Und damit das Fenster-Creutze den

Zufluß des Lichtes nicht hindere, sol es nicht über zwey Zoll breit gemachet werden. Aus gleichmäßiger Ursache müssen die Fenster-Rahmen nicht viel über $1\frac{1}{4}$ Zoll breit gemachet und innwendig an den Scheiben schräge abgestossen werden.

Der 5 Zusatz.

269. Die Glase-Fenster müssen entweder aus grossen und hellen Scheiben, oder am besten aus gläsernen Tafeln zu bereitet werden, weil das viele Bley dem Gemache das Licht benimmet.

Der 5. Lehrsatz.

270. Ein Fenster muß höher als breit seyn.

Beweiß.

Da das Licht von oben herunter fället, so kan man mehr Licht durch das obere Theil des Fensters in das Gemach bekommen, als durch das untere Theil desselben. Und durch niedrige Fenster könte die Decke nicht wohl erleuchtet werden. Derowegen muß das Fenster höher als breit seyn (§. 265. 266). W. Z. E.

Zusatz.

271. Weil aber das Licht bey nahe in einer geraden Linie vom Himmel herab fället; so kan man umb so viel mehr Licht durch ein Fenster haben, je einen grösseren Theil des Himmels man dadurch über sehen kan. Dannen-

hero können die oberen Fenster niedriger als die unteren seyn.

Die 1. Anmerckung.

272. Es erhellet aus dem Beweise des gegenwärtigen Lehrsatzes/ daß auch die geringere Höhe der oberen Zimmer niedrigere Fenster erfordere.

Die 2. Anmerckung.

273. Wenn man unter dem Dache halbe Stockwercke anleget und also niedrige Gemächer hat / aus denen man durch das gantze Fenster den Himmel übersehen und nach der Breite so viel Licht/ als nach der Höhe haben kan; zeiget der Beweiß des gegenwärtigen Lehrsatzes/ daß man die Fenster etwas niedriger machen kan als ihre Breite ist / in dem man z. E. $\frac{2}{3}$, oder $\frac{3}{4}$, oder $\frac{4}{5}$ von der Breite zur Höhe nimmet. Man nennet aber dergleichen Fenster Mezaninen oder Bastard-Fenster.

Die 3. Anmerckung.

274. Mezaninen werden auch über die Thüren geleget/ die Vor-Häuser und Vor-Gemächer zu erleuchten / darein man sonst nirgends her Licht haben kan.

Der 6. Lehrsatz.

275. Wenn man durch ein Fenster den Himmel nicht sehen kan / sollen die Wände und Mauren der überstehenden Gebäude weiß angestrichen seyn.

Beweiß.

Weil das Licht in einer geraden Linie von dem Himmel herab kommet; so kan man daher kein Licht durch das Fenster in das Zimmer bekommen, durch welches man den Himmel nicht sehen kan. Derowegen muß man sich in solchem Falle mit dem Lichte behelffen, welches theils von dem Erdboden, theils von den Mauren und Wänden der überstehenden

Gebäude zurücke prallet. Da nun weisse Mauren und Wände mehr Licht zurücke werfen als dunckele; so sollen in gegenwärtigem Falle die Mauren und Wände der überstehenden Gebäude weiß angestrichen werden. W. Z. E.

Die 3. Erklärung.

276. Einfallendes Licht wird genennet/ wenn man aus einem erleuchteten Orte das Licht in einen anderen leitet/ dahin von aussen keines kommen kan. Z. E. Wenn der Boden durch die Kap-Fenster erleuchtet ist, machet man an die Decke des Stockwerckes darunter ein viereckichtes Loch, damit das Licht herunter fallen kan.

Der 1. Zusatz.

277. Weil das einfallende Licht sehr schwach ist, sol man es nur in der höchsten Noth brauchen (§. 266).

Der 2. Zusatz.

278. Und damit nicht bloß zurück prallendes Licht einfalle, sol man sich bemühen, so viel möglich ist, die Eröfnungen für das einfallende Licht dergestalt anzulegen, daß, wenn man durch sie und den erleuchteten Ort durchsiehet, man den Himmel sehen kan (§. 266).

Der 7. Lehrsatz.

279. Wenn die Fenster nicht allzubreit sind/ sollen sie viereckicht gemacht werden: sonst

sonst aber muß man sie oben mit einem Bogen schliessen.

Beweiß.

Wenn ein viereckichtes und rundt gewölbetes Fenster einerley Höhe haben: so ist jenes im lichten grösser als dieses. Demnach giebet es auch dem Zimmer mehr Licht. Und daher sol man die Fenster viereckicht machen, wenn es nichts anders hindert (§. 266): welches das erste war.

Allein wenn das Fenster sehr breit ist, als wie die Kirchen-Fenster; so würde der Fenster-Sturtz brechen, oder wenigstens das Ansehen haben, als wenn er brechen wolte wenn es viereckicht gemachet würde. Derowegen muß man es in solchem Falle mit einem Bogen überwölben (§. 15. 9): welches das andere war.

Der 8. Lehrsatz.

280. Ein Fenster muß so breit seyn/ daß zwey Personen gemächlich neben einander in demselben liegen können.

Beweiß.

Denn man pfleget sich öfters mit einer anderen Person an das Fenster zu legen und sich umb zu sehen. Da nun der Bau-Meister den Haupt-Absichten des Bau-Herrens in allem ein Gnügen thun sol (§. 1); so muß er auch das Fenster so breit machen, daß zwey Perso-

nen gemächlich neben einander in demselben liegen können. W. Z. E.

Der 1. Zusatz.

281. Derowegen müssen die Fenster in vornehmen Gebäuden breiter als in gemeinen gemachet werden: nemlich in gemeinen niemahls unter 3′ und nicht über 4′; in vornehmen niemahls über 6 Schuhe.

Der 2. Zusatz.

282. Dannenhero ist die geschickteste Proportion der Breite zu der Höhe wie 1 zu 2′, oder nach dieser wie 2 zu 3 (§. 21.25), wiewohl man nach Erforderung der Umbstände der Höhe über diese Proportion etwas unvermerckes zu setzen kan (§. 22).

Anmerckung.

283. *Palladius* (lib. I. c. 25) giebet im unteren Stocke $\frac{1}{6}$ darüber: Blondell (part. 4. f. 465) $\frac{1}{12}$′, oder auch $\frac{1}{8}$′, ja in sehr grossen Gebäuden $\frac{1}{2}$ Breite über 2′ in welchem Falle die Verhältnis′ wie 2 zu 1.

Der 9. Lehrsatz.

284. Die oberen Fenster müssen eben so breit wie die unteren gemachet und gleich über die unteren gesetzet werden.

Beweiß.

Tab. XXV. Fig. 53.

Denn wenn die unteren Fenster breiter wären als die oberen, oder auch nicht gleich über die unteren gesetzet würden; käme ein grosses Stücke Mauer a b c d über der Eröfnung zu stehen. Da nun dieses den ersten

Regeln

Regeln der Bau-Kunst zu wieder ist (§. 75), müssen allerdings die Fenster oben und unten von gleicher Breite gemachet, und die oberen gleich über die unteren gesetzet werden. W. Z. E.

Der 10. Lehrsatz.

285. Die viereckichten Fenster müssen mit einem ausgemaureten Bogen überwölbet werden.

Beweiß.

Denn die Mauer, welche zwischen dem oberen und unteren Fenster ist, ABCD lieget auf dem Sturtze des unteren Fensters. Damit er nun von ihrem Drucken nicht börste; so muß die Last von ihm durch einen Bogen auf die feste Mauer zur Seiten geleitet werden. Und demnach muß man die viereckichten Fenster mit einem ausgemaureten Bogen überwölben. W. Z. E. Tab. XXV. Fig. 54.

Die 9. Aufgabe.

286. Ein Fenster zu verzieren.

Auflösung.

Machet entweder einen blossen Rahmen umb das Fenster, in dem ihr die Glieder des Architrabs parallel mit seinen Seiten herumb führet: oder machet über den Rahmen noch einen Frieß und Karnieß ohne ein Fronton; oder mit einem Fronton.

So ist geschehen, was man verlangete.

Die 1. Anmerckung.

287. Man pfleget gemeiniglich an den Rahmen entweder einfache oder doppelte Ecken-Zierden zu machen: von welchen in den folgenden Aufgaben gehandelt wird.

Die 2. Anmerckung.

288. Der Modul zu der Verzierung ist $\frac{1}{6}$ biß $\frac{1}{5}$ von der Breite im Lichten.

Die 3. Anmerckung.

289. Die Gesimse sind aus beygefügeten Tabellen zu erlernen.

Tuscanisch Gesimse.

	Nahmen der Glieder.	Höhen	Auslauf.
Im Rahmen.	Die Platte	10	
	Die Platte	15	
	Das Plättlein	1	
	Das Ober-Plättlein	4	
	Der Frieß	24	
Im Karnieße.	Die Hohl-Kehle	$3\frac{3}{4}$	$5\frac{7}{8}$
	Das Plättlein	1	$1\frac{7}{8}$
	Die Platte	5	3
	Das Plättlein	1	1
	Der Viertel-Stab	$4\frac{1}{2}$	3
	Die abhangende Platte	$6\frac{3}{4}$	$17\frac{1}{2}$
	Das Plättlein	1	1
	Die Platte	3	1
	Der Karnieß	6	6
	Das Plättlein	1	
	Das Ober-Plättlein	3	1

Do-

Dorisch Gesimse.

	Nahmen der Glieder.	Höhen	Auslauf.
Im Kahn.	Die Platte	10	
	Die andere Platte	15	
	Die Hohl-Kehle	3	
	Das Ober-Plättlein.	2	
	Der Frieß	24	
Im Karnieße.	Das Karnießlein	$3\frac{3}{4}$	$\frac{5}{8}$ / $1\frac{7}{8}$
	Das Plättlein	1	1
	Die Kälber-Zähne	5	3
	Das Plättlein	1	1
	Der Viertel-Stab	$4\frac{1}{2}$	3
	Die Platte	$6\frac{3}{4}$	16
	Die Hohl-Kehle	3	$\frac{3}{4}$
	Das Plättlein	1	$1\frac{1}{2}$
	Der Karnieß	6	6
	Das Plättlein	1	
	Das Ober-Plättlein	3	1

Jonisch Gesimse.

Im Kahnen.	Die Platte	9	
	Das Stäblein	$1\frac{1}{2}$	
	Die Platte	$13\frac{1}{2}$	
	Das Karnießlein	$3\frac{3}{4}$	
	Das Ober-Plättlein	$2\frac{1}{4}$	
	Der Frieß	23	

	Nahmen der Glieder.	Höhen	Auslauf.
Im Karnieße.	Das Plättlein	1	1
	Das Karnießlein	4	1
			2
	Das Plättlein	1	1
	Die Kälber-Zähne	5	3
	Das Plättlein	1	1
	Das Stäblein	1½	
	Der Viertel-Stab	4½	3
	Die Platte	6¼	15
	Das Karnießlein	3	½
			1½
	Das Plättlein	1	1
	Der Karnieß	6	6
	Das Ober-Plättlein	2¼	
	Römische Gesimse.		
Im Kahmen.	Die Platte	8	
	Das Karnießlein	2	
	Die Platte	12	
	Das Stäblein	2	
	Das Karnießlein	4	
	Das Ober Plättlein	2	
	Der Frieß	20½	
Im	Das Stäblein	2	1
	Das Karnießlein	4	-
			2
	Das Plättlein	1	1
	Die Platte	5	3

Das

	Nahmen der Glieder.	Höhen	Auslauf.
Im Kahnen.	Das Plättlein	1	1
	Das Stäblein	1½	
	Der Viertel-Stab	4½	3
	Die Platte	6¾	17¼
	Das Plättlein	1	1¼
	Der Viertel-Stab	3	2
	Das Plättlein	1	1
	Der Karnieß	6	6
	Das Ober-Plättlein	2¼	

Corinthisch Gesimse.

Im Kahnen.	Die Platte	8	
	Das Karnießlein	2	
	Die Platte	12	
	Das Stäblein	2	
	Das Karnießlein	3	
	Die Hohl-Kehle	1½	
	Das Ober-Plättlein	2	
	Der Frieß	20¼	
Im Kahnen.	Das Plättlein	1	1
	Das Stäblein	2	
	Das Karnießlein	4	-
			2
	Das Plättlein	1	1
	Die Platte	5	3
	Das Plättlein	1	1
	Das Stäblein	1½	
	Der Viertel-Stab	4½	3

Die

	Nahmen der Glieder.	Höhen	Auslauf.
	Die Platte	$6\frac{3}{4}$	$15\frac{1}{4}$
	Das Stäblein	$1\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$
	Das Karnießlein	3	–
			2
	Das Plättlein	1	1
	Der Karnieß	6	6
	Das Ober-Plättlein	$2\frac{1}{4}$	

Die 4. Anmerckung.

290. Man hat aber nicht nöthig / sich an diese Gesimse so genau zu binden : sondern wer selber ein Gesimse zusammen zu setzen / und richtig proportioniren gelernet / kan verschiedene Veränderungen vornehmen / nachdem es die Umstände leiden.

Die 10. Aufgabe.

291. Eine einfache Ecken-Zierde zu zeichnen.

Auflösung.

Tab. XXV. Fig. 55.

Wenn ihr das Fenster im lichten aufgerissen, so

1. Ziehet auf den Seiten des Reiß-Bretes zwey Theilungs-Linien AB und BC.
2. Wo die Höhe des Fensters aufhöret, traget auf und niederwarts aus D in 1. 2. 3. 4 die Höhen der Glieder des Rahmens.
3. Wo aber die Breite des Fensters aufhöret, traget eben selbige Höhen aus E in 1. 2. 3. 4 und abermahls aus 1 in 5. 6. 7. 8.
4. Ziehet nach diesen Theilungs-Puncten mit

mit Hülffe der Reiß-Schiene Linien, wie die Figur ausweiset. So sind die Ecken-Zierden fertig.

Die 11. Aufgabe.

292. Eine doppelte Ecken-Zierde zu zeichnen.

Auflösung.

1. Zeichnet erst wie vorhin das Fenster im lichten, und ziehet an den Seiten des Reiß-Bretes, wie gewöhnlich, die Theilungs-Linien AB und BC. Tab. XXVI. Fig. 56.
2. Wo die Höhe des Fensters aufhöret, traget aus D niederwarts die Höhen der Glieder des Rahmens in 1. 2. 3. 4 und aufwarts die erste Platte zwey mahl in 1 und 1, und hernach weiter die übrige Glieder in 2. 3. 4.
3. Wo aber die Breite des Fensters aufhöret, traget einwarts aus E in 1. 2. 3. 4 eben die Höhen der Glieder des Rahmens, ingleichen auswarts theils aus E in 1. 2. 3. 4, theils aus 1 in 5. 6. 7. 8. wie in der vorigen Aufgabe.
4. Ziehet aus diesen Theilungs-Linien nach der Reiß-Schiene gerade Linien, welche die verlangte gedoppelte Ecken-Zierde formiren.

Die 4. Erklärung.

293. Ein Geländer-Fenster ist ein Fenster mit einem Balcon oder Trompeter-Gänglein/

lein / damit die Trompeter unter der Tafel darauf blasen können.

Der 1. Zusatz.

294. Ein Fenster mit einem Balcon schicket sich nur an Palläste und Gebäude grosser Herren, und muß biß an den Boden wie eine Thüre offen seyn.

Der 2. Zusatz.

295. Weil an den Gebäuden nichts angehängtes erscheinen sol (§. 75); so sol der Balcon billich einen festen Grund haben, und nicht leicht auf Krag-Steine gesetzet werden (§. 80).

Der 3. Zusatz.

296. Und da das Fenster seines gleichen an dem Gebäude nicht hat; sol es in die mitten kommen, auch mehr als die übrigen gezieret werden. Ja man kan es auch breiter und höher machen, als die anderen Fenster (§. 26. 27).

Der 4. Zusatz.

297. Damit der Regen abrinnen kan, muß der Boden des Balcons etwas abhängig gemachet werden (§. 15).

Anmerckung.

298. Das Gesimse des Balcon-Fensters kan von Pilastern getragen werden / weil es nach Proportion des Fensters grösser ist als die Gesimse der übrigen. In das Giebel-Feld / oder wenn man kein Fronton hat / auf das Gesimse / pfleget man das Wappen / ingleichen Statuen zu setzen. Auch kan das Fenster / weil es breit ist / oben mit einem Bogen geschlossen werden (§. 285): und umb diesen Bogen / welcher

eher nicht gar zu niedrig seyn sol / wird es höher gemacht als die Fenster zur Seiten. Und dann lässet sich seine Verzierung aus der Einrichtung der Arcaden (§. 190 seqq.) nehmen.

Die 5. Erklärung.

299. Die Thüre ist eine Eröfnung in der Maure / dadurch man in das Gebäude oder in dessen Zimmer und Gemächer gehen kan.

Der 1. Zusatz.

300. Derowegen muß keine Thüre unter der Höhe eines rechten Mannes, und also nicht unter 6′ seyn.

Der 2. Zusatz.

301. Weil man aber im Durchgehen zur Seite nicht anstossen sol (§. 17), und der Mensch in seiner Kleidung nicht völlig halb so breit als lang ist; so reimet sich am besten für die Breite zur Länge der Thüre die Proportion wie 1 zu 2 (§ 23. 25).

Die 1. Anmerckung.

302. Es lässet sich für die Thüren überhaupt keine determinirte Breite vorschreiben / weil die Grösse des Baues / die Beschaffenheit des Bau-Herrns und die Dinge / welche man ein und aus zu tragen hat / viele Veränderungen geben. Doch pfleget man die Haupt-Thüren in kleinen Gebäuden wenigstens 4′ biß $4\frac{1}{2}$; in mittelmäßigen 5′ biß 6′; in gar grossen 7′ biß 8′ breit zu machen. Hingegen die Gemach-Thüren sind in kleinen Häusern 3′ / $3\frac{1}{2}$ / $3\frac{3}{4}$ biß 4′ / in mittelmäßigen 4′ biß $4\frac{1}{2}$; in grossen nicht leicht über 5′ biß 6′ breit. Endlich die Breite der Kirch-Thüren ist 5′ biß 8′; eines Stadt-Thores wenigstens 10′; eines Thorweges 9′ / an sehr grossen Gebäuden 10′ biß 12′. Weil die Thüre im Lichten oben den Fenstern im Licht gleich kommen muß; so giebet sich die Höhe von selbst / und die Breite wird gefunden / wenn man sie halbiret (§.

301). Jedoch muß man die vorgeschriebene Breiten vor Augen haben/ damit wenn sie auf solche Art zu kleine gefunden würde / die Einrichtung der Fenster verändert wird.

Der 3. Zusatz.

303. Damit man beqvem durchgehen kan (§. 17); so sollen die Thüren eine viereckichte Figur haben, und nur in Thoren und Thorwegen umb ihrer Breite willen, jene zwar mit einem halben Circul, diese aber mit einem Bogen, der 16 Zoll hoch ist, geschlossen werden (§. 15).

Die 2. Anmerckung.

304. Die Höhe ist in Thoren $\frac{5}{4}$ von der Breite / in Thorwegen $13\frac{1}{2}$ Schuh biß an den Bogen.

Der 4. Zusatz.

305. Damit der Eingang nicht unbeqvem falle, sol man die Thür-Schwellen entweder gar weglassen, oder höchstens nicht über einen Zoll hoch machen (§. 17).

Die 3. Anmerckung.

306. Die Thüren werden völlig so wie die Fenster verzieret / ausser daß man für Thoren und Thorwegen Arcaden; für Kirchen- Hauß- und Saal-Thüren Colonnaten machen kan.

Der 11. Lehrsatz.

307. Die Hauß-Thüre sol mitten an das Gebäude geleget werden und zu beyden Seiten sollen in gleicher Weite gleich viel Fenster von ihr abstehen. Von den Ecken stehen die Fenster weiter weg als von einander:

der: von der Thüre aber können sie weiter und weniger abstehen.

Beweiß.

Es ist alles klar aus der Eurythmie (§. 26. 27).

Der 12. Lehrsatz.

308. Wenn die Fenster mit Frontons gezieret werden/ müssen dreyeckichte und runde zu beyden Seiten auf einerley Art abwechseln. Eben diese Abwechselung muß mit den Ecken-Zierden in acht genommen werden.

Beweiß.

Es ist abermahls aus der Eurythmie klar (§. 26. 27).

Der 13. Lehrsatz.

309. Wenn neben der Haupt-Thüre noch andere Neben-Thüren entweder in das Gebäude selbst/ oder nur in darunter angelegte Gewölber gemachet werden/ so ist die Haupt-Thüre die gröste und kommet in die Mitten/ die anderen werden zu beyden Seiten/ in gleicher Grösse und in gleicher Weite von der Haupt-Thüre geleget.

Beweiß.

Es ist abermahls aus der Eurythmie klar (§. 26. 27).

Der 14. Lehrsatz.

310. Die Brust-Lehne oder die Mauer

von dem Boden des Gemaches biß an das Fenster im lichten muß nicht über drey Schuh hoch seyn.

Beweiß.

Man muß das Fenster so einrichten, daß man beqvem an demselben liegen kan (§. 280). Nun lehret aber die Erfahrung, daß man beqvemer lieget, wenn man den Leib etwas krümmen muß, als wenn man sich fast aufgerichtet auflehnet. Derowegen muß das Fenster im lichten nicht weiter von dem Boden weg seyn, als daß man den Leib noch etwas krümmen muß, wenn man sich in dasselbe legen wil, und also niemahls über, sondern vielmehr immer etwas unter drey Schuh (§. 17). W. Z. E.

Der 1. Zusatz.

311. Damit nun die Fenster in dem untersten Stockwercke auf der Gasse nicht zu niedrig stehen, müssen entweder inwendig die Gemächer etwas erhöhet werden, so daß man vor ihre Thüren einige Stuffen leget; oder (welches besser ist, in dem es dem Hause ein prächtiges Ansehen giebet und die Verdrüßlichkeit des Steigens aufhebet, wenn man aus einem Gemach in das andere gehen wil) man sol viel mehr vor die Hauß-Thüre eine Treppe von etlichen Stuffen anlegen.

Anmerckung.

312. Dadurch erhält man zugleich/ daß die Keller erhaben werden.

Der

Der 2. Zusatz.

313. Ja wenn man in dem Fenster beqvem liegen sol, muß die Mauer für den Fenstern viel dünner seyn, als die zwischen ihnen: zumahl da hierdurch auch eine unnöthige Last weggenommen wird, wodurch sonst der Bogen über dem unteren Fenster beschweeret würde (§. 284. 285).

Die 12. Aufgabe.

314. Eine Mauer zu übertünchen.

Auflösung.

1. Wenn die Mauer recht ausgetrocknet, so bewerffet sie zu dreyen unterschiedenen mahlen mit Mörtel.
2. Wenn das Bewerffen getrocknet; überziehet sie mit zärterem Mörtel, der aus Kalck und zärterem Sande als der erste zu bereitet worden, oder mit Gyps, gleichfals zu drey unterschiedenen mahlen.

Beweiß.

Die Mauer muß erst getrocknet seyn, ehe man den Tünch aufträget, ingleichen muß man selbigen nicht gantz auf einmahl auftragen. Denn sonst trocknet die Mauer erst, wenn der Tünch schon trocken worden, und der Tünch trocknet oben eher als unten. Dannenhero muß er im ersten Falle entweder springen oder sich gar abschälen, im anderen Falle hin und wieder Ritze bekommen; wel-

ches beydes der Dauerhaftigkeit des Gebäudes zu wieder ist (§. 6. 15).

Zusatz.

315. Weil die übertünchte Mauren nicht allein besser aussehen, sondern auch mehr Licht zurücke werffen und von aussen durch den Regen und die Feuchtigkeit der Luft nicht so leicht Schaden nehmen; so sollen alle Mauren nicht allein von innen, sondern auch von aussen übertünchet werden.

Die 1. Anmerckung.

316. Es wird der Tünch überaus sauber und so hellglänzend / daß man sich in ihm bespiegeln kan / wenn man gestossenen Marmel unter den Kalck nimmet.

Die 2. Anmerckung.

317. *Vitruvius* (lib. 7. c. 2) merket an / es diene sehr zur Festigkeit des Tünches / wenn man den Kalck wohl erbeitzen und / nachdem man den Sand darunter gerühret / mit grossem Fleisse durcharbeiten lässet.

Die 3. Anmerckung.

318. Wenn die Leimerne Wände den Tünch wohl halten sollen / müssen sie zu erst berohret werden.

Die 4. Anmerckung.

319. Wollet ihr in den Tünch etwas mahlen / so muß es geschehen / weil er noch naß ist: als denn wird das Gemählde sehr beständig / und gehet nicht eher aus biß der Tünch zerbrochen wird. In einem solchen Gemählde aber muß man nichts ändern / wenn es einmahl trocken worden; sonst giebet es einen Fleck.

Die 6. Erklärung.

320. Wenn man eine Mauer mit ordentlich gehauenen Steinen überkleidet, nennet man es Bäurisch Werck (*opus rusticum*).

Zusatz.

321. Weil das Bäurische Werck die Mauren sehr dauerhaft machet, wird es absonderlich an Gebäuden gebrauchet, die eine Stärcke für anderen zeigen sollen, als an Stadt-Thoren, an dem untersten Stockwercke der Gebäude auf dem Lande u. s. w.

Die 1. Anmerckung.

322. *Serlius* (lib. 4. c. 5. f. m. 15) hat angewiesen / wie die Steine auf verschiedene Art zum Bäurischen Wercke gehauen werden.

Die 2. Anmerckung.

323. Man pfleget auch wohl in dem unteren Stocke grosser Stadt-Gebäude einen Tünch von Mörtel in gestalt des Bäurischen Werckes aufzutragen und ihn dunckel anzustreichen.

Die 13. Aufgabe.

324. Aus der gegebenen Höhe des Fensters / der Höhe der Brust-Lehne und der Höhe und Dicke des Bogens / damit das Fenster überwölbet worden / die Höhe des Gemaches zu finden.

Auflösung.

Weil die Höhe des Gemaches aus der Höhe der Brust-Lehne, der Höhe des Fensters und der Höhe und Dicke des Bogens über dem Fenster bestehet; so dörffet ihr diese gegebene Theile von der Höhe des Gemaches, nur addiren, wenn ihr dieselbe zu wissen verlanget (§. 36 *Arithm.*).

Zusatz.

325. Die Höhe des Fensters entspringet

aus seiner Breite (§.281.282): die Höhe der Brust-Lehne ist allezeit unter 3 Schuh (§.310): endlich die Höhe des Bogens und seine Dicke kan man nach Erforderung der Umstände willkührlich einrichten. Derowegen kan man aus der gegebenen Fenster-Breite die gantze Eintheilung der Aussicht des Gebäudes nehmen.

Anmerckung.

326. Weil die Höhe des Fensters und der Brust-Lehne meistens ihre abgemessene Grösse haben; so muß man bey Erwehlung der Höhe und Dicke des Bogens nicht allein auf die Stärcke der Wiederlage/ die man zwischen zwey Fenstern haben kan/ sondern auch absonderlich mit darauf sehen/ daß die Höhe des Fensters und der Thüre zu der Höhe des Gemaches eine geschickte Proportion erhalte. *Scamozzi* recommendiret nicht ohne Grund die Proportion für die Höhe des Fensters zu der Höhe des Gemaches wie 4 zu 7/ und für die Höhe der Thüre zur Höhe des Gemaches wie 2 zu 3 (§.25).

Der 15. Lehrsatz.

327. Die Figur der Zimmer muß ein recht-wincklichtes Vier-Ecke seyn.

Beweiß.

Man hat in den Zimmern oder Gemächern Tische, Bäncke, Bette, Schrancken und andere dergleichen Dinge zu setzen. Damit nun dieses füglich geschehen könne, muß ihre Figur ein recht wincklichtes Vier-Ecke seyn (§. 17).

Anmerckung.

328. Es kommet noch eine andere raison dazu/ weil nemlich der Platz des Gebäudes ein recht wincklichtes Vier-Ecke ist/ in dem sonst die Gebäude nicht wohl neben einander aufgeführet/ noch auch bequem eingetheilet werden kön-

können/ daß nicht hin und wieder allerhand zum theil finstere Winckel überbleiben solten: ein solcher Platz aber sich am füglichsten wiederumb in rechtwincklichte Vier-Ecke eintheilen läst.

Zusatz.

329. Damit die Länge des Gemaches zu der Breite eine geschickte Verhältnis habe, so machet sie entweder wie 1 zu 1, das ist ein völliges Qvadrat, oder wie 2 zu 3, oder wie 1 zu 2, in grossen Sälen wie 1 zu 3 (§. 21).

Anmerckung.

330. Weil man nach Erforderung der Umstände in Kleinigkeiten von diesen Verhältnissen abweichen darf (§. 22); so kan man ohne Tadel etwas darüber- und darunter nehmen. Blondell (Cours d' Architecture part. 3. c. 8. f. 266.-268) hat noch andere Verhältnisse angegeben/ nemlich wie 3 zu 4/ wie 3 zu 5/ wie 4 zu 5/ wie 4 zu 7/ wie 8 zu 9.

Der 16. Lehrsatz.

331. Die Zimmer sollen weder allzu hoch/ noch allzu niedrig seyn.

Beweiß.

Denn allzu hohe Zimmer sind im Winter schweer zu heitzen, und also dem Beutel beschweerlich, wo das Holtz theuer ist. Allzu niedrige Zimmer werden ungesund befunden, weil die Ausdünstungen aus den Cörpern der Menschen und anderer in ihnen sich befindlichen Sachen sich nicht genung zertheilen können.

Die 1. Anmerckung.

332. Es findet also gegenwärtiger Lehrsatz von den hohen Zimmern nicht stat/ wo man auf die Kosten zu heitzen nicht zu sehen hat. Doch kan in einem Falle noch eine an-

dere Ursache darzu kommen. Wenn nemlich das Zimmer gegen Mittag lieget / und ist hoch / so wird es im Sommer unerträglich warm / weil durch die hohen und folgends auch breiten Fenster die Sonnen-Strahlen häufig hinein fallen.

Die 2. Anmerckung.

333. Weil die Höhe des Gemaches aus geschickter Anlegung und Proportionirung der Fenster und Thüren sich leicht giebet (§. 324. 326); und durch das gantze Stockwerck einerley Höhe der Gemächer erhalten werden muß; so hat man sich umb Proportionirung der Höhe eines Gemaches zu seiner Länge und Breite nicht sonderlich zu bekümmern. In bürgerlichen Gebäuden sol kein Haupt-Zimmer höher als 14 noch niedriger als 10 Fuß seyn. Blondell (Cours d' Architect. part. 3. c. 9. f. 269) setzet in den kleinesten Gebäuden die Höhe jedes Stockwerckes wenigstens $8\frac{1}{2}$ biß 9 Schuh. In Qvadrat-Zimmern giebet er der Höhe die Seiten des Gemaches / das ist / er machet dieselbe der Länge und Breite gleich. Wenn die Breite 1 / die Länge $1\frac{1}{4}$ ist / so machet er die Höhe $1\frac{1}{8}$. Wenn die Breite 1 / die Länge $1\frac{1}{2}$ ist; machet er die Höhe $1\frac{1}{4}$. Wenn die Breite 1 / die Länge $1\frac{3}{4}$ ist; machet er die Höhe $1\frac{3}{8}$. Wenn die Breite 1 / die Länge 2 ist; so machet er die Höhe $1\frac{1}{2}$. *Palladius* giebet noch andere Regeln.

Der 17. Lehrsatz.

334. Stuben und Kammern sol man dielen; Säle und Vor-Gemächer aber pflastern / oder mit einem Aestriche versehen.

Beweiß.

Zum dielen nimmet man Breter, zum Pflaster Ziegel oder Steine. Weil nun die Ziegel oder Steine kälter werden, als das Holtz, so reimet sich in Stuben und Kammern kein Pflaster, massen man in Kammern öfters mit blossen Füssen auf den Boden tritt,

in

in Stuben die Füsse, auch wenn es eingeheizet ist, auf dem kalten Pflaster kalt bleiben. Weil man auf die Säle und in die Vor-Gemächer weder barfuß kommet, noch auf und in denselben im Winter sitzet; so kan man an diesen Orten wegen seiner Dauerhaftigkeit ein Pflaster machen. Da die Aestriche eben so kalt werden, wie die Pflaster, werden sie gleichfals aus den Stuben und Kammern in die Vor-Gemächer und Säle verwiesen. W. Z. E.

Der 1. Zusatz.

335. Weil das Tänninne Holtz fein gerade bleibet (§. 38); so schicket es sich zum Dielen recht wohl.

Der 2. Zusatz.

336. Damit aber zwischen den Dielen nicht Ritze werden, muß das Holtz wohl ausgetrocknet seyn.

Der 3. Zusatz.

337. Die Ziegel zum Pflaster können viel dünner und breiter als die Mauer-Ziegel gemachet werden.

Der 18. Lehrsatz.

338. Von den Regulären Figuren schicken sich nur zum Pflaster das gleichseitige Drey-Ecke/ das Qvadrat und das Sechs-Ecke.

Beweiß.

Die Winckel der zusammen stossenden Figuren

guren müssen einen Circul füllen, wenn man pflastern wil. Nun füllen sechs Winckel des Drey-Eckes, vier des Qvadrats und drey des Sechs-Eckes einen Circul, keine Winckel aber einer anderen Regulären Figur können einen Circul füllen, wenn sie etliche mahl genommen werden (§. 128 *Geom.*). Derowegen kan man von den Regulären Figuren nur das Drey-Ecke, das Qvadrat und das Sechs-Ecke zum pflastern brauchen. W. Z. E.

Anmerckung.

Tab. XXV. Fig. 57.

339. Man kan wohl andere verschiedene Figuren zusammen legen / daß sie ein Pflaster formiren ; allein es ist nicht nöthig/ daß man sich darüber viel den Kopf zerbreche/ weil allein aus zweyfarbigen Qvadraten mit leichter Mühe unzehlich viel angenehme Arten der Pflaster können gemachet werden : wie *Trucher* in den Memoires de l' Academie Royale des Sciences A. 1704. p. m. 483 & seqq. angewiesen.

Die 14. Aufgabe.

340. Ein Aestrich auf den Erdboden zu schlagen.

Auflösung.

1. Stampffet die Erde wohl ein und machet sie eben.
2. Uberschüttet sie mit Kiesel-Steinen oder anderen kleinen Steinen.
3. Darüber machet einen Guß von Kalck und kleinen Steinlein, oder zerstossenen Steinen, dergestalt, daß wenn die Steine frisch sind, zu drey Theilen ein Theil Kalck ; wenn sie aber von alten Mauren kommen,

zu

zu fünf Theilen zwey Theile Kalck genom-
werden.

4. Diesen Guß lasset mit der grösten Gewalt so lange schlagen, biß es recht dichte wird, und 9 Zoll dicke bleibet.

5. Endlich ziehet darüber eine Haut von zer-stossenen Scherben mit 3 Theilen Kalck ver-mischet. So ist nach *Vitruvii* Angeben (lib. 7. c. 1) das Aesterich fertig.

Anders.

Vitruvius beschreibet (lib. 7. c. 4) noch eine besondere Art der Aestriche, welche die Grie-chen in ihren Winter-Gemächern beqvem be-funden.

1. Machet für allen Dingen wie vorhin die Erde feste und eben und darauf den Unter-zug von Mörtel oder Kütte, welcher in der Mitten etwas erhaben ist und von den Seiten abhängig gegen dahin gemachte Canäle.

2. Streuet über diesen ersten Guß Kohlen und stampfet sie wohl ein.

3. Vermischet Sand, Kalck und Aschen in Wasser mit einander, und giesset davon den anderen Guß einen halben Schuh hoch, der recht eben geschlagen wird.

4. Schleiffet ihn oben mit einem Wetz-Stei-ne ab. So bekommet ihr ein Aesterich, das sehr wohl aussiehet, nicht kalt ist, die Feuchtigkeiten und das vergossene Wasser

und

und Getränckе an sich ziehet. Vid. Rivii Comment. in Vitruv. f. m. 439.

Die 15. Aufgabe.

341. Ein Aestrich auf eine Decke zuschlagen.

Auflösung.

1. Machet die Decke von doppelten Bretern: leget die oberen qver über die unteren, und nagelt sie mit starcken Nägeln an die Balcken an, daß sie sich nicht winden. Man nimmet aber Breter von Buchen, oder in Ermangelung derselben dünne eichene Breter.
2. Damit der Kalck das Holtz nicht beschädige, so überstreuet die Decke mit Heckerlinge, Farren-Kraut oder anderen dergleichen Materien.
3. Das übrige machet wie in der vorhergehenden Aufgabe (§. 340).

Anmerckung.

342. Ihr könnet die Aestriche, daß sie besser aussehen, mit einer Oel-Farbe anstreichen.

Die 16. Aufgabe.

343. Ein Aestrich auf eine Decke unter freyem Himmel zuschlagen.

Auflösung.

1. Machet alles, wie in der vorhergehenden Aufgabe.
2. Über den Guß machet ein Pflaster etwas abhängig gegen die Seiten, damit das Was-

Wasser abfliessen kan, und verschmieret die Fugen mit einem guten Kütte.

Die 17. Aufgabe.

344. Einen guten Kütt zu bereiten/ damit die Steine in einem Pflaster unter freyem Himmel recht starck verküttet werden.

Auflösung.

1. Löschet Kalck in Oel-Häfen ab und rühret ihn zu einem Brey.
2. Mischet darein rein gestossenes Glaß, Marmel-Stein und Feil-Staub von Eisen, der wohl geschlagen worden.

So ist geschehen was man verlangete.

Anmerckung.

345. Die Güte dieses Stein-Küttes rühmet *Rivius* in seinen Commentariis über den *Vitruvium* (lib. 7. c. 1. f. m. 426). An stat des Marmels kan man auch Ziegel zu Mehle stossen.

Die 18. Aufgabe.

346. Die Steine dauerhafft Oeltränckern.

Auflösung.

1. Lasset die Steine in dem heissesten Sommer von der Sonne recht erhitzet werden.
2. Zerlasset Wachs, Terpentin und ein wenig Hartz in einem eisernen Tiegel und, wenn es anfänget zu sieden,
3. Trdäncket damit den erhitzten Stein, so viel er verschlucken mag.

So ist geschehen was man verlangete.

Anmerckung.

347. Durch diese Oel-Tränckung/ welche *Rivius* in dem angezogenen Orte angiebet/ kan man ein für alle mahl

in

in allen Fällen die Steine wieder die Feuchtigkeit verwahren / daß man nicht nöthig hat das Pflaster von neuem alle Jahre zu Oeltränckeu: wie Vitruvius lib. 7. c. 1. verlanget.

Die 7. Erklärung.

348. Wann eine Decke über einem Zimmer in Geometrische Figuren eingetheilet wird / welche man mit erhabenen Rahmen einfasset / so heisset es eine Felder-Decke.

Die 19. Aufgabe.

349. Eine höltzerne Felder-Decke zu machen.

Auflösung.

1. Leget Balcken dergestalt über das Zimmer / daß keiner über eine Eröfnung kommet (§. 75.), massen sie dadurch mit der Zeit Schaden nehmen kan.

2. Nagelt an die Balcken wohl ausgetrocknete und glatt gehobelte Breter, damit ihr eine platte Decke bekommet.

Tab. XXV. Fig. 58.

3. Theilet sie nach den Regeln der Eurythmie (§. 26) in Felder. Nemlich mitten muß ein grosses Feld gemachet werden, welches in seiner Länge und Breite nach der Länge und Breite des Zimmers proportioniret ist. Z. E. Wenn das Zimmer ein Qvadrat ist, so ist das mittlere Feld gleichfals ein Qvadrat, oder Circul, oder ein Sechs-Ecke, u. s. w. Ist in der Figur des Zimmers eine Seite grösser als die andere; so muß auch im mittleren Felde die Länge

grös-

gröſſer als die Breite seyn, z. E. es muß eine Elliptische Figur oder ein rechtwinckelichtes Vier-Ecke, oder eine aus Bogen und geraden Linien zusammen gesetzte Figur seyn. An die Ecken und unterweilen mitten an den Seiten müssen andere kleinere Felder angeordnet werden, dergestalt daß diejenigen einander gleichen, welche in der Decke einander entgegen stehen.

4. Damit die Felder sich wohl zusammen schicken, so setzet die Neben-Felder aus solchen Linien zu sammen, die sich nach den Linien des Haupt-Feldes richten. Wenn nemlich das Haupt-Feld einen erhabenen Bogen hat, muß das Neben-Feld einen ausgehöleten ihm entgegen kehren. Sind die Linien im Haupt-Felde zurücke gezogen; so ziehet man sie im Neben-Felde heraus: sind sie aber in jenem heraus geführet, so ziehet man sie in diesem zurücke, u. s. w. Eben dieses verstehet sich von den Ecken-Feldern und Neben-Feldern in der mitten der Seiten. Die Ecken-Felder aber werden gegen die Ecken des Zimmers mit zwey auf einander perpendicular stehenden geraden Linien geschlossen in den rechtwincklichten Zimmern, in anderen bekommen sie den Winckel oder die Rundung des Zimmers.

5. Fasset die Felder mit Rahmen ein, die ihr

nach gut befinden aus den Gliedern einer Ordnung zusammen gesetzet.

6. Führet unten in der Decke umb das gantze Zimmer ein Gesimse.

7. Endlich streichet die Decke mit einem gutten Firnis an.

Die 20. Aufgabe.

350. Eine Felder-Decke von Gyps zu machen.

Auflösung.

1. Leget, wie in der vorhergehenden Aufgabe, Balcken über das Zimmer.

2. Nagelt an die Balcken Latten so nahe an einander, als möglich ist.

3. Berohret die Latten dergestalt daß ihr jedes Rohr mit einem ausgeglüeten Drathe an etlichen Orten umschlinget und an nagelt: Denn solchergestalt wird das Rohr theils an seiner Stelle befestiget, daß es nicht daraus weichen kan, theils auch durch den Drath mit dem Rohre zur Seiten verbunden.

4. Endlich traget den Gyps auf, und

5. Theilet die platte Decke durch Gyps-Rahmen in ihre Felder, wie zuvor (§. 349).

Anders.

1. Stecket den Raum zwischen den Balcken mit gespaltenem Holtze aus.

2. Uberkleibet die Decke mit Leime, darunter viel Stroh getreten worden.

3. Stecket hin und wieder, in dem sie noch naß ist, kleine eckichte Stücke Ziegel darein.
4. Wenn die Decke getrocknet, so traget den Gyps auf, und
5. Theilet sie durch Gyps-Rahmen, wie vorhin, in ihre Felder.

Anmerckung.

351. In die Felder gehören Gemählde. Damit sie dauerhaft sind / müssen sie in den Gyps gemahlet werden / weil er noch naß ist / eben wie in den Tünch (§. 319): welches die Italiäner *al fresco* mahlen nennen.

Die 8. Erklärung.

352. Eine Decke / die nach einem Circul oder Elliptischen Bogen aus Ziegeln oder gehauenen Steinen gemauret wird / nennen wir ein Gewölbe.

Anmerckung.

353. Die krumme Linie / welche *Serlius* (lib. 1. c. 1) als eine ganz besondere angewiesen / ist in der That die Ellipsis des Apollonii. Eben dergleichen sind die verdruckten und verbürsten Circul bey Hartmannen (f. 6. 7). Beydes wird in der Algebra erwiesen.

Die 9. Erklärung.

354. Ein Tonnen-Gewölbe ist / welches ganz nach einem Bogen fortgeführet wird / und ein Stücke von einem ausgehöleten Cylinder vorstellet.

Zusatz.

355. Ein Tonnen-Gewölbe schicket sich über einen langen Gang, und über das Schiff einer Kirche.

Die 10. Erklärung.

Tab. XXVII. Fig. 59.

356. Ein Creutz-Gewölbe ist/ welches nach vier Bogen aufgeführet wird die einander mitten in E durchkreutzen.

Die 11. Erklärung.

Tab. XXVII. Fig. 60.

357. Wenn in dem Creutz-Gewölbe mitten ein viereckichtes Feld EFHG übrig bleibet/ so nennet man es ein Mulden-Gewölbe.

Die 12. Erklärung.

Tab. XXVII. Fig. 61.

358. Bleibet aber mitten ein Circul EF GH übrig/ so heisset es ein Spiegel-Gewölbe.

Anmerckung.

359. Die Steine zu den Gewölbern werden auf besondere Art zugehauen. Und haben die Frantzosen eine Geometrische Manier erfunden/ solches für allerley Arten der Gewölber zu verrichten. Es verdienen hiervon des Herrn des Argues kunstrichtig und probmäßige Zeichnung zum Stein-Hauen in der Bau-Kunst/ und *Dechales* Tractatus de Lapidum sectione zu Ende des anderen Theiles seines Mundi Mathematici f. 619. & seqq. gelesen zu werden.

Die 13. Erklärung.

360. Weil das Gewölbe über den Eröffnungen nicht aufliegen kan/ so müssen sie von neuem überwölbet werden/ und solches nennet man Ohren/ die Gewölbe aber/ so Ohren haben/ heisset man Ohren-Gewölbe.

Die 21. Aufgabe.

361. Ein Gewölbe aufzurichten.

Auflösung.

1. Machet von Bretern etliche Leer-Bogen/ und

und verbindet sie so feste, als es die Last des aufzuführenden Gewölbes erfordert.

2. Richtet sie auf den Mauren und Pfeilern, darauf das Gewölbe ruhen sol, in der Länge eines Bretes von einander auf, und unterkeilet sie, damit man sie etwas niederlassen kan, wenn das Gewölbe im trocknen sich setzet.

3. Uberschlaget sie mit Bretern, und überleget sie mit Ziegeln an den Orten, wo vertiefte Felder in das Gewölbe kommen sollen.

4. Setzet auf den Bretern über den Leer-Bogen aus besonders dazu gehauenen Steinen das Gewölbe zusammen, oder mauret es aus festen Ziegeln auf, etwan in der Dicke dreyer Ziegel: wiewohl da das Gewölbe immer stärcker treibet, je näher es der Wiederlage kommet, das ist, der Mauer, darauf es ruhet; so wird es von dem Schluß-Steine an, gegen die Wiederlage zu, immer umb etwas stärcker gemachet.

Der 19. Lehrsatz.

362. Die Gewölber müssen eine starcke Wiederlage haben/ das ist / auf starcken Mauren oder Pfeilern ruhen.

Beweiß.

Die Steine, daraus die Gewölber zusammen gesetzet werden, sind unten schmal, oben breit wie die Keile: oder man kan sie zum

wenigsten ansehen, als wenn sie aus keilförmigen Steinen bestünden. Da sie nun vermöge ihrer Schweere, nach perpendicular-Linien gegen den Horizont zu niederdrucken, und doch nicht durchfallen können, treiben sie nicht anders als Keile nach der Seite. Derowegen müssen die Mauren und Pfeiler, darauf sie ruhen, ihnen genung Wiederstand thun können, und folgends starck oder dicke seyn. W. Z. E.

Anmerckung.

363. Man hat aus der Erfahrung angemercket/ daß die Gewölber umb so viel gewaltiger treiben/ je gedruckter der Bogen ist/ und folgends auch eine umb so viel stärckere Wiederlage erfordern.

De la Hire hat sich bemühet in den Memoires de l'Acad. Roy. des Scienc. A. 1712. p. m. 91. zu zeigen/wie man nach Geometrischer Gewißheit die Stärcke der Wiederlage für ein jedes gegebenes Gewölbe könne finden. Insgemein schreibet man folgende Regel vor.

Tab. XXVII. Fig. 62.

1. Theilet den Bogen ACDB in drey gleiche Theile.
2. Verlängert die Sehne des dritten Theiles DB biß in E und machet BE derselben gleich.
3. Richtet auf AB ein Perpendicul BG auf/ und
4. Lasset von E auf BG ein Perpendicul EF fallen.

So ist EF die Dicke der Wiederlage/ oder die Dicke der Mauer/ darauf der gewölbete Bogen ruhen sol.

Ihr könnet aber die Grösse der Linie EF auf dem verjüngten Maaß-Stabe finden/ wenn ihr die Linie AB von demselben aufgetragen/ und den Radium des Bogens ACDB von ihm abgenommen.

Der 20. Lehrsatz.

364. In eine Kammer gehöret wenigstens ein Fenster; in eine Stube gehören zwey; in eine sehr grosse Stube und einen kleinen Saal drey; in einen grossen Saal fünffe;

fünffe: wenn nemlich das Gemach nur von einer Seite Fenster hat.

Beweiß.

Weil man in das Gebäude anders kein Licht haben kan, als durch die Fenster, so muß man wenigstens ein Fenster in einer Kammer haben.

Für eine Stube aber erfordert man zwey Fenster, und, wenn sie sehr groß ist, drey, nicht allein weil man dadurch die Stuben geraumig genung bekommet; sondern auch, weil man sie bey dergleichen Umständen nach den Regeln der Eurythmie meubliren kan. Denn z. E. in eine Stube gehöret ein Spiegel, und derselbe muß an die Seite gesetzet werden, wo die Fenster sind, damit das Licht auf das Gesichte fället, wenn man sich im Spiegel besehen wil. Wenn man nun zwey Fenster hat, kan man den Spiegel zwischen sie und unter ihn einen Tisch mit Gueridons setzen. Sind drey Fenster, so kan man diese Zierathen verdoppeln. Derowegen schicken sich zwey und auf das höchste drey Fenster für eine Stube.

Ein grosser Saal muß mehr als drey Fenster haben, weil es zu dunckel seyn würde, wenn die Fenster zu weit von einander geleget würden; hingegen der Raum zu enge werden, wenn sie nahe bey einander blieben. Man erwehlet aber eine ungleiche Zahl der Fenster umb der Eurythmie willen, damit man ein

Mittel hat, darnach man die Seiten reguliren kan (§. 26. 27). Derowegen muß ein grosser Saal fünf Fenster haben.

Die 1. Anmerckung.

365. Es ist keinesweges zu besorgen/ daß solchergestalt die Zimmer in kleinen Gebäuden eben so groß heraus kommen würden/ als wie in grossen. Denn die Breite des Fensters richtet sich nach der Grösse des Gebäudes (§. 281) und die Breite des Pfeilers zwischen zweyen Fenstern nach der Breite des Fensters (§. 285. 363). Derowegen nehmen zwey Fenster in einem grossen Gebäude mit ihren Pfeilern mehr Raum ein als in kleinen/ u. s. w.

Der 1. Zusatz.

366. Es müssen aber, vermöge der Eurythmie nicht allein die Fenster von den Scheide-Mauren gleich weit abstehen; sondern ihr Abstand von den Scheide-Mauren muß auch gegen ihren Abstand von einander eine geschickte Verhältnis haben (§. 26. 27).

Die 2. Anmerckung.

367. Es sey z. E. die Breite des Fensters 4'/ die Breite des Pfeilers zwischen zwey Fenster 3'; wenn die Scheide-Maure einen Schuh dicke wird/ so kan in jedem Zimmer das Fenster 1' von der Scheide-Wand wegstehen.

Der 2. Zusatz.

368. Aus der Zahl der Fenster in einem Hause kan man also urtheilen, wie viel und wie vielerley Zimmer sich in dasselbe bringen lassen.

Der 3. Zusatz.

369. Aus der Breite der Fenster kan man solcher gestalt die gantze Eintheilung des Gebäudes hernehmen.

Die 3. Anmerckung.

370. Aus der Breite des Fensters entspringet seine Höhe und ihr Abstand von einander (§. 281. 282. 363). Hieraus kan man ferner die Höhe des Zimmers (§. 326) und seine Breite (§. 364. 366) / folgends auch seine Länge (§. 329. 330) / wie nicht weniger die Zahl und Arten der Zimmer (§. 368) herleiten.

Die 4. Anmerckung.

371. Wie viel und was für Arten der Zimmer in einem Gebäude anzulegen sind / ingleichen wie sie hinter und neben einander gelegt werden sollen / muß man aus besonderen Umständen / hauptsächlich aus den Absichten des Bau-Herrns determiniren.

Der 21. Lehrsatz.

372. Die Zimmer müssen eine Communication mit einander haben / deren Gebrauch eine Verknüpfung mit einander hat.

Beweiß.

Der Grund dieser Regel ist die Bequemlichkeit (§. 7. 17). Z. E. die Studier-Stube leget man an das Schlaff-Gemach, daß man aus diesem bald in jene kommen kan.

Der 22. Lehrsatz.

373. Der Gebrauch des einen Zimmers soll nicht im geringsten den Gebrauch des anderen hindern.

Beweiß.

Auch dieses erfordert die Bequemlichkeit (§. 7. 17). Z. E. es schicket sich nicht die Kinder-Stube bey der Studier-Stube, weil das Schreyen und Lermen der Kinder das Studiren hindert.

Der 23. Lehrsatz.

374. Jedes Zimmer muß an den Ort geleget werden/ wo man am meisten Vortheile/ hingegen am wenigsten Hinderung für den Gebrauch desselben findet.

Beweiß.

Auch dieses wil die Beqvemlichkeit haben (§. 7. 17). Z. E Wenn das Hauß von hinten zu gegen Morgen lieget, hingegen auf einer Gasse, da den gantzen Tag über viel Gehens und Fahrens ist; so leget man die Studier-Stube lieber hinten aus, weil das helle Morgen-Licht zum Studieren angenehm, und die Stille im Hofe demselben gleichfals verträglich, hingegen das Poltern auf der Strassen hinderlich.

Anmerckung.

375. Derowegen wenn ein Bau-Meister sich bey Angebung eines Gebäudes in diesen Puncten recht klug aufführen wil; muß er die Beschaffenheit der Verrichtungen/ welche der Bau-Herr in den verlangten Zimmern wil vorgenommen wissen/ auf das genaueste überlegen/ dabey fleissig nach allen Umständen forschen/ die sich auf einige Weise in dem Gebäude und umb das Gebäude ereignen können/ und so wohl die Verrichtungen gegeneinander selbst/ als auch gegen die angemerckten Umstände halten. Dann wird er bald sehen welche Verrichtungen einander stöhren/ und welche Umstände sie entweder hindern/ oder ihnen beförderlich sind/ und hieraus ferner urtheilen/ an welchen Ort des Gebäudes jedes Zimmer am füglichsten geleget werde/ und wie eines auf das andere folgen solle. Absonderlich muß er auch seine Sorgfalt in Anlegung der heimlichen Gemächer erweisen/ damit sie durch ihren übelen Geruch nirgends beschweerlich fallen/ und man dennoch beqvem zu ihnen kommen kan.

Die

Die 22. Aufgabe.

376. Den Gestanck von den heimlichen Gemächern zu verhindern.

Auflösung.

Der Gestanck kommet nicht allein von dem Unflat her, welcher unten auf dem Grunde lieget; sondern auch grossentheils, und in verschiedenen Fällen fast allein von dem, was sich oben anhänget. Derowegen

1. Machet den Sitz so weit, daß man ihn weder mit dem Urin bespritzen, noch von dem übrigen Unflat sich etwas anhängen kan.
2. Lasset unten der Luft einen freyen Gang, da sie durchstreichen kan: ja wenn es anders nicht geschehen kan, so führet innerhalb der Mauren Luft-Röhren aus dem Secrete auf.

So werdet ihr verhindern, daß die heimlichen Gemächer nicht stincken. W. Z. E. W.

Beweiß.

Wenn der Sitz des Secretes bespritzet wird, oder auch sonst sich was anhänget; so trocknet es aus, und die Dünste steigen oben in die Luft. Davon kommet ein Gestanck. Machet ihr nun den Sitz so weit, daß sich weder etwas anhängen, noch er irgendswo von dem Urin bespritzet werden kan: so habet ihr verhindert, daß dieser Gestanck entstehet. Wiederumb wenn die Luft unten frey durchstreichen

chen kan, so führet sie die Dünste, welche aus dem Unflat von unten aufsteigen, und einen Gestanck verursachen, mit sich weg. Derowegen kan auch von unten kein Gestanck aufsteigen. Solchergestalt habet ihr den Gestanck des Secrets verhindert. W. Z. E.

Anmerckung.

377. Goldman (lib. 3. c. 2. f. 114) heisset einen Schacht oder eine viereckichte Grube graben/ da man Qvell-Wasser oder Regen-Wasser zum Ausspühlen durchführet: versichert dabey aus der Erfahrung/ daß der Unflat sich darinnen verzehre/ und keinen Gestanck gebe. Er giebet in angezogenem Orte auch an/ wie man den Unflat durch gewölbete Gänge in das fliessende Wasser/ nach dem Exempel der Römer abführen könte: allein dieses dörfte wohl den meisten zu kostbahr vorkommen. Wiewohl es auch ziemlich kostbahr ist/ wo man den Unflat in Gruben unter der Erde durch viele Jahre sammlet/ und in Winters-Zeit über die Gasse in das fliessende Wasser bey nächtlicher Weile führen lässet.

Die 23. Aufgabe.

Tab. XXVII. Fig. 63.

378. Einen Camin zu bauen.

Auflösung.

1. Machet die Breite im lichten A B zu der Höhe BD wie 3 zu 2, oder auch wie 3 zu 4, zu der Tiefe aber wie 2 zu 1. Es bekommet aber die Breite in kleinen Gemächern 3, in grossen 5, in Schlaff-Kammern 4, in kleinen Sälen $5\frac{1}{2}$, in grossen 6 Schuhe.

2. Machet hinten an der Mauer unweit von dem Heerde ein Luft-Loch, welches ihr nach Gefallen eröfnen und verschliessen könnet, damit das Feuer einen freyen Zufluß von der äusseren Luft hat.

3. Ma-

3. Machet ferner oben an dem Schlunde des Rauchfanges ein eisernes Blech, durch welches ihr ihn verschliessen könnet, so bald die Flamme verlöschet.

4. Verkleidet ihn auf die Art, wie die Fenster und Thüren (§. 289) nach dem Modul aus $\frac{1}{6}$, $\frac{1}{7}$ oder $\frac{1}{8}$ der Breite im lichten, und lasset über dem Gesimse an dem Schlunde ein Feld zu einem Gemählde: oben aber an der Decke machet ein neues Gesimse.

So ist geschehen, was man verlangete.

Beweiß.

Den Camin erbauet man, umb bey kaltem Wetter es in der Stube warm zu machen. Derowegen hat man auf zweyerley zu sehen: einmahl daß der Rauch nicht in die Stube trete, darnach, daß die Kälte von aussen nicht hinein dringe. Umb des ersten willen macht man den Camin im lichten nicht hoch, damit der aufsteigende Rauch völlig in den Schlund der Feuer-Mauer fahre. Und eben aus der Absicht bringet man das Luft-Loch an. Denn wenn das Feuer wohl brennen und nicht rauchen sol, muß es einen Zufluß von der Lufft haben, der den Rauch in die Höhe treibet. Es dienet aber auch die äussere Kälte von der Stube abzuhalten. Denn wenn die Luft aus der Stube den Rauch zur Feuer-Maure hinaus treiben sol, so dringet in deren Stelle die aussere Kälte durch die Schlüssel-Löcher und

Ritze

Ritze zwischen den Fenster-Rahmen hinein. Damit aber die kalte Luft durch das Luft-Loch nicht ins Zimmer kommen kan, wenn das Feuer ausgebrandt, muß man es verschliessen können. Aus gleichmäßigen Ursachen müsset ihr den Schlund verschliessen können. Solchergestalt ist das Haupt-Werck bey Anlegung des Camines in acht genommen worden. W. Z. E.

Die 1. Anmerckung.

379. Man machet an die Camine nicht allzu weitläuftige Gesimse / damit sie nicht durch überflüßige Zierathen ohne Noth beschweeret werden.

Die 2. Anmerckung.

380. Umb der Festigkeit willen sol der Camin einen festen Grund biß auf den Boden haben / weil die Feuer-Mauer eine ziemliche Last hat: welches leicht zu erhalten ist / wenn die Camine in verschiedenen Stockwercken übereinander gesetzet werden.

Die 3. Anmerckung.

381. Weil die Camine nicht starck heitzen; so bedienen wir uns in unsern Ländern der Kachel-Oefen: wiewohl jene einen Vorzug für diesen darinnen haben / daß sie die Lufft in dem Gemache von Ausdünstungen reinigen / indem sie zugleich mit dem Rauche durch die Feuer-Mauer geführet werden; da hingegen in den Stuben / darinnen die Ausdünstungen den gantzen Winter über bleiben / die Luft übelriechend und ungesund wird / sonderlich wenn sie nicht recht hoch / und viel Personen darinnen sind.

Die 4. Anmerckung.

382. Es haben auch schon viele gezeiget / daß unsere gewöhnliche Kachel-Oefen dasjenige nicht leisten / was sie solten / und dannenhero auf verschiedene Verbesserungen gedacht. Was sonst zerstreuet von dieser Materie anzutreffen gewesen / hat der Herr Sturm in seiner ersten Ausübung der Goldmannischen Bau-Kunst in der vierdten Anmerckung f. 76 & seqq. zusammen getragen. Wir wollen mit wenigem nach unserer Art dasjenige an die

Hand

Hand geben / welches man zu bedencken hat / wenn man auf einen vollkommenen Ofen sinnen wolte. Man hat aber hauptsächlich darauf zu sehen / daß in einem Ofen die verbrennliche Materie völlig aufgelöset werde / die Hitze aber / so viel möglich / alle und zwar schnelle durch die gantze Stube dringe und anstat der dunstigen Lufft reine in das Zimmer gebracht werde.

Die 5. Anmerckung.

383. Daß dieses bey unseren gemeinen Kachel-Oefen nicht geschehe / lehret die Erfahrung. Denn in der Asche bleiben öfters viel Kohlen zurücke / und mit dem Rauche gehet der Ruß hinaus / der sich in dem Schorsteine anhänget / und fast wie Schwefel brennet. Wenn man einheizet / gehet eine geraume Zeit hin / ehe der Ofen warm wird / und noch mehr / ehe die Wärme in das Zimmer kommet. Mit dem Rauche gehet der gröste Theil der Wärme zum Ofen-Loche heraus / wie man empfindet / wenn man die Hand davor hält. Und wenn bey dem Ofen schon eine unerträgliche Hitze ist / spüret man bey den Fenstern / sonderlich in grossen Zimmern / noch gar keine Wärme. Daher werden sie vor unvollkommen zu erklären seyn / wenn wir erwiesen haben / daß die erforderten Vollkommenheiten eines Ofens möglich sind.

Die 24. Aufgabe.

384. Wie zu machen / daß bald viel Wärme in das Zimmer dringe.

Auflösung.

1. Setzet hinten in den Ofen einen erhabenen Rost mit einem Geländer von eisernen Stangen auf drey Seiten, aber so enge, daß nichts als die Asche durchfallen kan. Er wird aber am füglichsten aus dreyeckichten eisernen Stäben gemachet, die dergestalt geleget werden, daß die eine Schneide in die Höhe kommet.
2. Machet den oberen Theil des Ofens viel höher, aber auch enger als den unteren.

3. Stel-

3. Stellet das Holtz beynahe aufgerichtet auf den Rost, und leget den angezündeten Kien gleichfalls bey nahe aufgerichtet darunter.
4. Endlich machet dem Rauche in der Höhe des Ofens einen Gang, dadurch er zu einem besonderen Loche in dem Schlunde der Feuer-Mauer geleitet werden kan.

So wird die Hitze viel geschwinder als sonst in die Stube dringen: welches man zu wege bringen solte.

Beweiß.

Denn weil das Holtz auf einem erhabenen Roste lieget, kan die Luft frey zustreichen, und wird folgends im brennen nicht gehindert, sondern vielmehr, wie die Erfahrung lehret, befördert. Weil ferner das Holtz fast aufgerichtet lieget, so wird es bald auf ein mahl über und über in Flamme gebracht. Derowegen da nicht allein geschwinde eine grosse Flamme gemacht, sondern sie auch in ihrem Wesen unverändert erhalten wird; muß in dem Ofen bald eine grosse Wärme entstehen. Wenn nun die Wärme in den engen Theil des Ofens aufsteiget, und daselbst eingeschlossen wird, daß sie nicht recht Freyheit hat sich auszubreiten; so dringet sie desto geschwinder hindurch, und weil der Rauch durch einen Gang oben in dem Ofen getrieben wird, dringet sie zugleich durch ihn in das Zimmer. Derowegen kommet bald viel Wärme in die Stube.

W. Z. E.

Zu-

Zusatz.

385. Weil durch den Rost nichts als die Asche fallen kan; so verhindert man zu gleich, daß die Kohlen in ihr ersticken, und also verbrennliche Materie in dem Ofen unaufgelöset bleibe.

Die 1. Anmerckung.

386. Die gantze Auflösung kan bey unseren gewöhnlichen Kachel-Oefen mit einer gantz geringen Veränderung angebracht werden.

Die 2. Anmerckung.

387. Es scheinet glaublich/ daß/wenn das Holtz recht trocken ist/ und auf einmahl in eine starcke Flamme gebracht/ ingleichen in derselben erhalten wird/ nicht so viel verbrennliche Materie mit dem Rauche in den Schorstein fahre/ weil die Heftigkeit der Flamme solche noch im Ofen auflöset: wie auch denn nicht so dicker Rauch beständig heraus fähret.

Die 3. Anmerckung.

388. Es sol aber in keinem Falle die Luft zu Unterhaltung der Flamme aus dem Zimmer/ sondern stets von aussen in den Ofen geleitet werden. Denn sonst dringet durch die Ritze der Fenster und Thüren und durch die Schlüssel-Löcher so viel kalte Luft in die Stube wieder hinein/ als durch den Ofen mit dem Rauche von der warmen hinaus gehet. Daher kommet es/ daß die so genannten eisernen Wind-Oefen dem Zimmer keine daurende Wärme geben/ wo man nicht der äusseren Luft einen freyen Zugang in dieselben vergönnet. In keinem Ofen muß man das gantze Ofen-Loch offen lassen/ sondern nur ein Thürlein an der grossen Thüre.

Die 25. Aufgabe.

389. Wie zu machen/ daß die Wärme/ so viel möglich/ alle in das Zimmer komme und nicht in solcher Menge mit dem Rauche zum Ofen hinaus fahre.

Auflösung.

Weil der Rauch sich durch alle krumme Gänge leiten lässet, die Hitze aber flüchtig ist; so darf man nur den Rauch durch verschiedene Röhren führen, ehe er hinaus kommen kan. Denn solcher gestalt wird er in den Röhren von seiner Wärme beraubet und sie dringet durch die Röhren in die Stube. Es sol auch der Ofen auf allen Seiten, ausser wo das Ofen-Loch ist, frey, auch unten nicht aufstehen.

Die 26. Aufgabe.

390. Wie zu machen / daß die Luft im Zimmer geschwinde erheitzet werde und die Wärme bald durch das gantze Zimmer dringe/ auch die dunstige Lufft hinaus getrieben und frische hinein gebracht werde.

Auflösung.

Tab. XXVII. Fig. 67. Machet innerhalb dem Ofen zu beyden Seiten eine Röhre ABCD von eisernem Bleche, deren beyde Eröfnungen in die Stube gehen, oder eine viel lieber in der Stube, die andere von aussen ist: in welchem Falle man die Röhre nach gefallen muß verschliessen, und eröffnen können, und der Ofen von innen durch eine Eröfnung Luft zu dem Feure bekommen muß.

Beweiß.

Wenn die Flamme an der Röhre BC hinauf schläget, so erwärmet sie die Luft und ja-

jaget sie (wie aus der Erfahrung bekandt) durch A in die Stube heraus. Die kältere Luft fähret aus der Röhre CD in die andere BC und in deren Stelle tritt durch die Eröfnung D andere kalte Luft aus der Stube. Solchergestalt circuliret die Luft in der Stube durch das Feuer und wird erwärmet. Folgends wird die Luft im Zimmer geschwinde erheitzet und die Wärme durch das gantze Zimmer gebracht. In dem anderen Falle fähret die äussere kalte Lufft durch die Röhre in die Stube und wird im Durchgange erwärmet: da sie nun wegen ihrer Wärme in die Höhe steiget; jaget sie die untere dunstige aus der Stube in den Ofen und durch den Ofen in die Feuer Maure mit dem Rauche hinaus. W. Z. E.

Die 27. Aufgabe.

391. Mit einem Ofen zwey Zimmer zu erheitzen.

Auflösung.

Machet aus dem Zimmer, da der Ofen stehet, zwey Eröfnungen in das andere, welches zugleich mit geheitzet werden sol; nemlich eine über oder neben den Ofen (nachdem die Zimmer entweder über oder neben einander sind); die andere gleich über in einer mercklichen Weite. So wird die Wärme aus dem einen Zimmer in das andere empfindlich dringen.

Beweiß.

In dem die Luft bey dem Ofen erwärmet wird, dehnet sie sich aus und tritt dannenhero in das andere Zimmer. Wenn nun zu viel hinein tritt, gehet von der Luft aus dem kalten Zimmer wiederumb durch die andere Eröfnung ein Theil in das warme Zimmer. Und solcher gestalt circuliret die Luft aus einem Zimmer in das andere: folgends zertheilet sich die Wärme durch beyde Zimmer. W. Z. E.

Die 1. Anmerckung.

392. Es betrügen sich diejenigen gar sehr / welche durch eine einige kleine Eröfnung die Wärme aus dem einen Zimmer in das andere bringen wollen / weil die kalte Luft im Zimmer nirgends hin weichen kan / und also den Zufluß der warmen hindert. Und lehret auch die Erfahrung zur Gnüge / daß solches nicht angehet. Denn die Wärme ist in dem oberen Gemache kaum zu spüren / wenn sie in dem unteren fast unleidlich ist.

Die 2. Anmerckung.

393. Wenn man ein kleines Zimmer neben einem grossen zu gleich erheitzen wolte / dörfte man nur durch eine Röhre den Rauch in einen kleinen eisernen Ofen in dem kleinen Gemache abführen.

Die 28. Aufgabe.

394. Einen Herd zu bauen.

Auflösung.

1. Damit man nicht müde wird, wenn man auf den Herd langen sol; so machet ihn nicht über $2\frac{1}{2}$ Schuh hoch.
2. Weil er groß oder klein seyn muß, nachdem man viel oder wenig zu kochen und

zu

zu braten hat; so machet ihn in gemeinen Gebäuden 3 biß 4, in grossen 5 biß 6 Schuhe breit, und in jenen $4\frac{1}{2}$, höchstens 6; in diesen 6, höchstens 8 Schuhe lang.

3. Damit man von allen Seiten ungehindert dazu kommen und das Feuer überall brauchen kan; so lasset ihn nur auf einer Seite anstehen: wo er aber anstehet, führet eine Brand-Maure auf, damit das Feuer keinen Schaden thun kan.

4. Endlich damit der Herd immer rein kan gehalten werden und von den übrigen Funcken kein Schaden zu besorgen; machet innerhalb dem Herde ein Aschen-Loch, welches ihr mit einem eisernen Bleche verschliessen könnet.

Anmerckung.

395. Es ist klar genung / daß die wenigste Wärme auf unseren Herden genutzet und / weil die Hitze nur von einer Seite in den Topf dringet / das Wasser langsam zum kochen gebracht wird. Derowegen wäre billig / daß man auf eine andere Art der Herde dächte / da die Wärme besser genutzet würde. Wir finden von dergleichen Gedancken etwas in Böcklers Haußhältichen Ofen-Kunst: welches auch der Herr Sturm in den Anmerckungen über Goldmanns Bau-Kunst f. 85. 86. anführet.

Die 29. Aufgabe.

396. Einen Potagen-Herd zu bauen.

Auflösung.

1. Machet in dem Einschnitte des Fensters unten ein Aschen-Loch ohne Thürlein, damit die Luft zu streichen kan.

2. Darüber leget einen eisernen Rost für die

Kohlen, den man mit einem eisernen Thürlein verschliessen kan und zwar aus solchen eisernen Stäben wie oben bey den Oefen gedacht worden (§. 384).

3. Endlich machet oben noch einen anderen Rost, darauf ihr kochen könnet. Es bekommt aber der gantze Herd die Weite eines Quadrat-Schuhes.

So ist geschehen, was man verlangete.

Die 14. Erklärung.

397. Die Treppe wird im Gebäude genennet, darauf man aus einem Stockwercke in das andere kommen kan.

Der 1. Zusatz.

398. Daher sol die Haupt-Treppe bald in die Augen fallen, wenn man in das Gebäude kommet, damit man sie nicht lange suchen darf.

Der 2. Zusatz.

399. Ingleichen sol sie von unten biß auf den Boden in einem fortgehen.

Der 3. Zusatz.

400. Und damit die in den unteren Stockwercken von denen nicht incommodiret werden, welche die oberen bewohnen, auch die Vor-Gemächer nicht unbrauchbar gemachet werden und ein jeder das ihm zugehörige wohl verschliessen kan; so sol die Treppe durch kein Vor-Gemach durchgeführet werden.

Der

Der 4. Zusatz.

401. Jedoch muß man auch darauf sehen, daß durch die Treppe nicht die Eurythmie der Seite des Gebäudes gegen den Hof gehindert werde (§. 27).

Der 5 Zusatz.

402. Damit die, welche die Treppe steigen, sich auf derselben wohl zu rechte finden; so sol sie durch lebendiges Licht so helle als nur immer möglich ist erleuchtet werden: und damit sie nicht geblendet werden, so müssen alle Theile mit gleichem Lichte erleuchtet werden.

Der 6. Zusatz.

403. Damit man die Treppe beqvem steigen kan, müssen die Stuffen weder zu hoch noch zu niedrig seyn, nemlich 6″, wenigstens 4″, höchstens $6\frac{1}{2}$ biß 7″.

Der 7. Zusatz.

404. Wenn man feste auf der Treppe stehen und die Spitzen an den Schuhen sich nicht zerstossen, auch nicht mit den Schien-Beinen an die obere Stuffe anstossen sol; muß die Stuffe wenigstens einen Fuß breit gemachet und vornen abgerundet werden.

Der 8. Zusatz.

405. Nachdem viele oder wenige zugleich hinauf und hernieder steigen, muß die Breite der Treppe oder die Länge der Stuffen

groß oder klein gemachet werden. Insgemein machet man sie so groß, daß zwey einander auf derselben ausweichen können, und also in bürgerlichen Gebäuden nicht unter 4′ und nicht über 5′, ja in den geringsten Gebäuden nicht unter $3\frac{1}{2}$, in grossen biß 9′.

Der 9. Zusatz.

406. Endlich damit ihr die Treppe besser erleuchten; die Sachen, so ihr hinauf zu tragen habet, beqvemer hinauf bringen und nicht so gefährlich fallen, auch der Treppe ein herrlicheres Ansehen geben könnet; so sollet ihr je nach 6 oder 9, höchstens nach 11 oder 13 Stuffen einen Ruhe-Platz in das gevierdte machen.

Der 10. Zusatz.

407. Wenn man die Höhe des Stockwerckes in Zolle bringet und durch die Höhe der Stuffe dividiret, so bekommet man die Zahl der Stuffen.

Die 1. Anmerckung.

408. Alsdenn nimmet man die Höhe des Stockwercks mit einer gehobelten Latte und theilet sie mit dem Zirckel in so viel gleiche Theile als Stuffen werden sollen / damit die oberste nicht etwa zu hoch oder zu niedrig wird.

Die 2. Anmerckung.

409. Die Zierath der Stuffen sind ein Stäblein / Plättlein und Ablauff. Die Höhe des ersten ist $\frac{1}{3}$, des anderen $\frac{1}{6}$ und des dritten $\frac{1}{3}$ der Höhe der Stuffe. Die Ausladung des ersten ist $\frac{1}{3}$, des anderen $\frac{1}{6}$.

Die

Die 15. Erklärung.

410. Eine Wendel-Treppe wird genennet/ welche umb eine Spindel rings herumb gehet.

Der 1. Zusatz.

411. Weil die Stuffen an der Spindel zu schmal, an der Peripherie zu breit sind, kan man nur mitten auf einer Wendel-Treppe beqvem steigen und grosse Sachen lassen sich nicht wohl hinauf tragen, weil man sie beständig wenden muß.

Der 2. Zusatz.

412. Wenn man auf einer Stuffe fället, so kugelt man die gantze Treppe herunter.

Der 3. Zusatz.

413. Derowegen sol man Wendel-Treppen nirgends als in der höchsten Noth brauchen; und ist noch besser, wenn man nur etliche Wendel-Stuffen an stat der Ruhe-Plätze brauchet, wo man nicht viel Raum hat.

Die 16. Erklärung.

414. Eine Romanische Treppe wird genennet/ die keine Stuffen hat.

Zusatz.

415. Weil man die Höhe 5 biß 6 mahl zu der Länge nehmen muß, wenn man sie beqvem steigen wil; so erfordern sie sehr grossen Raum, und können derowegen nirgends als in Pallästen grosser Herren gebrauchet werden.

Die 30. Aufgabe.

416. Eine Treppe mit Ruhe-Plätzen zu zeichnen.

Auflösung.

Tab. XXVIII. Fig. 64

Es sey z. E. eine Treppe zu zeichnen, die 2 Ruhe-Plätze hat, und in dem ersten Flügel 7 Stuffen, in dem anderen 5, in dem dritten wiederumb 7, die Länge einer Stuffe sey 6′.

1. Ziehet auf dem Reiß-Brete gewöhnlicher massen die beyden Linien AB und BD.
2. Traget aus H biß in G die Breite der Stuffen sieben mahl, und aus G biß A die Breite des Ruhe-Plattes 6′.
3. Abermahls traget auf der Linie BD aus C in F die Breite des Ruhe-Platzes 6′, aus F in E die Breite der Stuffe 1′ fünf mahl, und aus E in D wiederumb die Breite des Ruhe-Platzes 6′.
4. Leget die Reiß-Schiene an C und ziehet die Linie a h; gleicher gestalt durch F die Linie f a, durch E die Linie e a, durch D die Linie d a, durch H die Linie h d und durch G die Linie g g.
5. Endlich leget die Reiß-Schiene an alle Theilungen der Linien HG und EF nach einander; so könnet ihr die Stuffen vollends ausziehen. W. Z. E. W.

Die 31. Aufgabe.

417. Eine Wendel-Treppe zu zeichnen.

Auf-

Auflösung.

1. Addiret die halbe Dicke der Spindel zu der Länge der Stuffe. Tab. XXVIII. Fig. 65.
2. Beschreibet mit der Summe einen Circul.
3. Theilet seine Peripherie in so viel gleiche Theile als ihr Stuffen haben sollet. So
4. Könnet ihr aus dem Mittel-Puncte des Circuls die Stuffen gegen die Theilungs-Puncte in der Peripherie ziehen.

Die 1. Anmerckung.

418. Man pfleget der Spindel zu ihrer Dicke $\frac{1}{3}$ von dem Radio des Circuls / darein die Wendel-Treppe kommet / zu geben.

Die 2. Anmerckung.

419. Unterweilen schliesset man auch die Wendel-Treppen in einen Oval-Raum ein.

Der 24. Lehrsatz.

420. Die Dächer müssen weder allzu hocht noch allzu niedrig seyn.

Beweiß.

Wenn die Dächer sehr hoch sind, so wird dadurch das Gebäude mit einer unnöthigen Last beschweeret und bey entstehender Feuers-Noth in grössere Gefahr gesetzet. Da nun beydes der Festigkeit des Gebäudes zu wieder ist, (§. 6) muß man die Dächer nicht allzu hoch auf führen (§. 15); welches das erste war.

Hingegen wenn die Dächer allzu niedrig sind, bleibet im Winter der Schnee lange darauf liegen und der Regen kan nicht wohl abflies-

fliessen; wovon das Dach verfaulet. Da nun dieses abermahl mit der Festigkeit des Gebäudes streitet (§. 6); so muß das Dach nicht zu niedrig aufgeführet werden: welches das andere war.

Anmerckung.

421. Die beqvemesten Dächer nach unseren Witterungen sind / deren Durchschnitt entweder ein gleichseitiger Triangel ist / oder ein anderer Triangel / der die halbe Grund-Linie zu seiner Höhe hat.

Die 32. Aufgabe.

Tab. XXVIII. Fig. 66.

422. Den Durchschnitt eines Französischen Daches a la mansarde genannt zu zeichnen.

Auflösung.

1. Auf der schmalen Seite des Gebäudes AE beschreibet einen halben Circul.
2. Theilet denselben in 4 gleiche Theile in B, C, D (§. 124 *Geom.*).
3. Ziehet die Sehnen AB, BC, CD und DE. So ist der verlangte Durchschnitt fertig.

Zusatz.

423. Diese Dächer recommendiren sich dadurch, daß sie einen sehr geraumen Boden geben.

Die 17. Erklärung.

424. Ein Pult-Dach wird genennet / welches nur auf einer Seite abhängig ist.

Der 1. Zusatz.

425. Es schicket sich dannenhero ein Pult-

Dach

Dach auf ein Gebäude, welches an einer höheren Mauer anstehet und nicht breit ist.

Der 2. Zusatz

426. Hingegen wenn ein Gebäude zwischen zwey anderen stehet, so muß es auf beyden Seiten abhängig gemachet werden.

Die 18. Erklärung.

427. Ein Zelt-Dach nennet man / welches auf allen vier Seiten abhängig ist.

Zusatz.

428. Es schicket sich also auf freystehende Gebäude, absonderlich die bey nahe auf einen Qvadrat-Platz oder auch auf einen völligen Qvadrat-Platz erbauet werden.

Anmerckung.

429. In einem Zelt-Dache siehet es gar wohl / wenn man den oberen / oder auch den unteren Theil desselben zu einem Althane machet / welcher mit einem zierlichen Geländer und guten Aestriche versehen wird.

Der 25. Lehrsatz.

430. Die Dächer sollen entweder mit Ziegeln / oder mit Kupfer gedecket werden.

Beweiß.

Man muß die Dächer mit einer Materie decken, die dem Feuer und Regen wiederstehen kan, und das Gebäude nicht zu sehr beschweeret (§. 36). Die Ziegel aber und das Kupfer sind dergleichen Materie. Derowegen soll man die Dächer mit Ziegeln oder mit Kupfer decken. W. Z. E.

Die

Die 1. Anmerckung.

431. Die kupfernen Platten werden eben wie das Bley/ das Blech und der Schiefer auf Breter genagelt/ die vorher an die Sparren des Daches befestiget worden. Hingegen die Ziegel werden nur auf die Latten gehänget/ welche man vorher an die Dach-Sparren genagelt.

Die 2. Anmerckung.

432. Es sind insgemein zweyerley Arten der Dach-Ziegel das Flach- und Hohl-Werck. Dieses ist zwar in Feuers-Noth besser als jenes / auch dauerhafter im Regen und Schnee; allein allzu schweer und dabey kostbahrer als jenes / absonderlich wegen der vielen Speise / die die Ziegel fressen.

Die 3. Anmerckung.

Tab. XXVIII. Fig. 67.

433. Es giebet noch eine andere Art Dach-Ziegel/ welche aus Flach- und Hohl-Werck zugleich bestehen/ aber bey den Deutschen nicht bekandt sind. Sie beschweeren das Dach weniger als das Hohl-Werck / und können doch wie dasselbe mit einander verbunden werden.

Die 19. Erklärung.

434. Die Fenster / wodurch der Boden erleuchtet wird / werden Kap-Fenster oder Dach-Fenster genennet.

Der 1. Zusatz.

435. Weil die Kap-Fenster zwischen zwey Sparren kommen, kein Sparren aber über die Fenster des Gebäudes geleget werden sol; so müssen die Kap-Fenster über den Fenstern des Gebäudes stehen.

Der 2. Zusatz.

436. Doch weil der Boden nicht so helle wie die Zimmer erleuchtet werden darf, und über dieses die Kap-Fenster in der Höhe einen freyen Zufluß des Lichtes haben; dörffen sie

nicht

nicht so breit seyn wie die Fenster der Gemächer.

Die 1. Anmerckung.

437. Man giebet der Breite der Kapf-Fenster $\frac{2}{3}$ oder $\frac{5}{6}$ von der Breite der unteren Fenster / oben werden sie mit einem halben Circul / oder einem Circul-Bogen / oder auch mit $\frac{1}{4}$ Oval geschlossen. Zuweilen machet man sie gantz Circul- rund oder Oval / und nennet es Ochsen-Augen.

Der 3. Zusatz.

438. Man muß aber in den Kap-Fenstern die Eurythmie sorgfältig in acht nehmen (§. 27) und daher auch die Kap-Fenster in der oberen Reihe zwischen die in der unteren legen.

Die 2. Anmerckung.

439. Sonst verzieret man sie wie die übrigen Fenster / nur daß man ihre Gesimse nicht so reich von Gliedern machet.

Die 20. Erklärung.

440. Die Feuer-Mauer oder der Schorstein ist das Theil des Gebäudes / wodurch man den Rauch aus der Küchen und dem Ofen abführet.

Der 1. Zusatz.

441. Die gröste Tugend einer Feuer-Mauer ist / daß sie nicht rauchet / das ist / daß der Rauch nicht aus ihr in die Küche zurücke tritt.

Der 2. Zusatz.

442. Derowegen muß sie unten so weit seyn / daß sie allen von dem Herde oder aus dem Ofen aufsteigenden Rauch auf einmahl

fassen

fassen kan, und das Feuer muß einen freyen Zufluß der Luft haben.

Der 3. Zusatz.

443. Und weil man sie von dem Ruß fegen muß, damit er sich nicht entzündet, und sie dadurch in Brand gestecket wird; muß sie so weit seyn, daß ein Junge durchkriechen kan.

Der 4. Zusatz.

444. Damit sie aber desto beqvemer durch die Zimmer durchgeführet werden kan; so sol sie die Gestalt eines länglichten Vier-Eckes im Durchschnitte haben (§. 17).

Der 5. Zusatz.

445. Weil man durch die Feuer-Mauren die Zimmer nicht schänden muß, so sollen sie, wo dicke Schied-Mauren sind, innerhalb denselben gantz verstecket; in anderen Fällen aber innerhalb Camine gebracht werden.

Anmerckung.

446. In dem letzten Falle machet man die Feuer-Mauren zu einer Zierath der Vorgemächer / und dannenhero thut man der Haupt-Maxime ein Genügen / vermöge welcher erfodert wird / daß man aus dem / was einen Ubelstand geben wil / einen Wohlstand machen sol.

Der 6. Zusatz.

447. Umb Feuers-Gefahr zu vermeiden, sol billig kein Holtz dem Schorsteine nahe kommen, denn wenn der Ruß sich entzündet und der Schorstein zerspringet, kan die Flamme bald umb sich greiffen, so Holtz in der Nähe vorhanden.

Der

Der 26. Lehrsatz.

448. Die Schorsteine müssen über den Forst nach den Regeln der Eurythmie heraus geführet werden.

Beweiß.

Wenn der Schorstein niedriger ist als der Forst, und der Wind bläset über das Dach herüber, so jaget er den Rauch zurücke, und lässet ihn nicht heraus steigen. Eben dieses geschiehet, wenn er von der Seite, wo die Feuer-Mauer stehet, starck wieder das Dach bläset, indem er zurücke prallet, und also sich dem Aufsteigen des Rauches wiedersetzet. Wenn die Sonne scheinet, so werden die Dach-Ziegel sehr warm, und von dieser Wärme dehnet sich die Luft umb die Feuer-Mauer mehr aus, als die über dem Dache. Da sie nun keinen beqvemeren Raum findet, wo sie hinweichen kan, als den Schorstein; so widersetzet sie sich abermahls dem aufsteigenden Rauche, und treibet ihn zurücke. Derowegen muß in allen diesen Fällen die Feuer-Mauer rauchen. Da nun ihre gröste Tugend ist, daß sie nicht rauchet (§. 441); so ist allerdings nöthig, daß sie über den Forst des Hauses heraus geführet werde. Welches das erste war.

Da nun aber die Eurythmie überall in acht zu nehmen (§. 27); muß man sie auch hier nicht vergessen: welches das andere war.

Der 1. Zusatz.

449. Damit aber die Winde sie nicht leicht fassen, und bey entstehendem Sturme gar einwerffen können; sollen sie sehr nahe an dem Forste heraus geführet, und inwendig unter dem Dache geschleiffet werden.

Der 2. Zusatz.

450. Wenn ein Gebäude zwischen zwey höheren Gebäuden stehet, ist schweerlich zu verhüten, daß die Schorsteine zu gewissen Zeiten nicht rauchen solten.

Der 27. Lehrsatz.

451. Es sollen nicht zwey Feuer-Mauren in eine gebracht werden / wenn man nicht mitten einen beständigen Unterscheid hat.

Beweiß.

Wenn zwey Feuer-Mauren in eine gebracht werden, und in der einen wird der Rauch stärcker herauf getrieben als in der anderen, so lässet der stärckere den schwächeren nicht herauf. Und also rauchet es, wo weniger gefeuret wird. Da nun aber die gröste Tugend einer Feuer-Maure ist, daß sie nicht rauchet (§. 441); so sollen nicht zwey Feuer-Mauren in eine gebracht werden, wenn man mitten keinen beständigen Unterscheid hat. W. Z. E.

Die 1. Anmerckung.

452. Wenn die Feuer-Mauer oben weit ist / so pfleget man sie nur in der mitten mit einer langen Zunge zu versehen.

sehen ; denn wenn der Rauch beyderseits einmahl eine direction bekommen / so kan keiner den anderen hindern. Doch ist es sicherer / wenn ein beständiger Unterscheid ist.

Zusatz.

453. Weil der Rauch sich durch alle krumme Gänge leiten lässet ; so kan man nach Gefallen eine Feuer-Mauer in die andere schleifen.

Die 2. Anmerckung.

454. Dieses hat man insonderheit unter dem Dache öfters zu thun nöthig / wenn man die Schorsteine nach den Regeln der Eurythmie an dem Forste heraus führen wil (S. 448).

Der 28. Lehrsatz.

455. Die Schorsteine sollen auf zwantzig Schuh umb einen Zoll erweitert werden.

Beweiß.

Denn je höher der Rauch kommet, je mehr nimmet der Trieb ab. Derowegen muß oben die Feuer-Mauer immer etwas weiter werden, damit der Rauch sich zertheilen, und desto leichter durch die Luft durchfahren kan, wenn die Feuer-Mauer nicht rauchen sol. W. Z. E.

Anmerckung.

456. Dieses ist eine Haupt-Regel / die man in acht nehmen muß / wenn eine Feuer-Maure nicht rauchen sol. Es ist aber vor sich klar / daß die Feuer-Mauer weit oder enge werden muß / nachdem man viel oder wenig feuret. Wenigstens aber ist die Breite 10'' / die Länge 15'' / höchstens 5'.

Die 21. Erklärung.

457. Ein Grund-Riß wird genennet / in

welchem die Dicke der Mauren und Schied-Mauren nebst ihren Eröfnungen / Thüren und Fenstern / ingleichen den Treppen / und folgends die Eintheilung des ganzen Plazes in seine Gemächer vorgestellet wird.

Die 33. Aufgabe.

Tab. XXIX. Fig. 68.

458. Einen Grund-Riß zu einem Gebäude zu machen.

Auflösung.

1. Spannet das Papier auf das Reiß-Brett (§. 153).
2. Traget aus dem Mittel C der Linie A B beyderseits die halbe Breite der Thüre, über dieses die Weite der nächsten Fenster von der Thüre, die Breiten der Fenster und ihre Weiten von einander, und von den Ecken, und die Dicke der Schied-Mauren in gehörigen Orten.
3. Hingegen auf A D traget aus dem willkührlich angenommenem Puncte E die Dicke der Maure, die Länge der Zimmer, und die Dicke der Schied-Mauren zu Ende derselben, ingleichen die Breiten der Gemach-Thüren in gehörigem Orte.
4. Wenn ihr nun beyderseits an die Theilungs-Puncte die Reiß-Schiene anleget, und gerade Linien ziehet, so werden ihre Durchschnitte den gehörigen Riß geben.
5. Zeichnet ihr nun noch die Treppe hinein (§. 416. 417), und schattiret den Riß aus,

wie

wie es die Figur zeiget; So ist geschehen, was man verlangete.

Die 22. Erklärung.

459. Der Auf-Riß wird derjenige genennet/ darinnen die Vörder-Seite des Gebäudes vorgestellet wird/ mit ihren Fenstern/ der Thüre/ dem Dache und den zugehörigen Gesimsen.

Die 34. Aufgabe.

460. Einen Auf-Riß von einem Gebäude zu machen.

Auflösung.

Tab. XXX. Fig. 69.

1. Spannet das Papier auf das Reiß-Bret, und
2. Traget auf die Linie AB alle die Eintheilungen, die ihr in der vorhergehenden Aufgabe darauf getragen.
3. Hingegen auf die Linie A D traget aus dem willkührlich angenommenem Puncte E die Höhen aller Theile, als der Fenster, der Thüre, der Stockwercke u. s. w.
4. Ziehet durch die Theilungs-Puncte beyder Linien A B und A D gerade Linien nach der Reiß-Schiene:

So geben sich die vornehmsten Theile des Risses. Wenn ihr nun

5. Die Fenster und Thüre mit ihren Gesimsen anfangs im Grossen zeichnet (§. 291. 292) und die grossen Risse vor euch leget, so
6. könnet ihr nach den Regeln der Zeichen-

Kunst

Kunst auch die gehörigen Gesimse in den Auf-Riß zeichnen.

Die 1. Anmerckung.

461. Man machet unterweilen auch einen Durchschnitt / welcher das Gebäude vorstellet / wie es erscheinen würde / wenn man die vördere Mauer oder Wand wegrisse. Allein hiervon achte ich unnöthig zu reden / weil er den Anfängern etwas schweer fället.

Die 2. Anmerckung.

462. Endlich können auch Perspectivische Risse gemachet werden / die das Gebäude vorstellen / wie es von aussen in einer gewissen Weite und Höhe des Auges in die Augen fället. Von diesen Rissen handelt Andreas Pozzo in der Mahler- und Bau-Meister-Perspectiv. Der Grund davon ist unten in der Perspectiv zu finden.

E N D E.

Druck-Fehler.

Pag.	Lin.	Druckfehler.	Wie sie zu ändern.
225	3	Grundfläche	Grund-Linie
236	23	(§. 137)	(§. 139)
297	11	(§. 37)	(§. 42)
319	11	$\frac{3}{4}$ = EG	$\frac{1}{4}$ EG
321	27	IA	CA
335	26	25	24
362	22	HD	CD

Fig. 1.

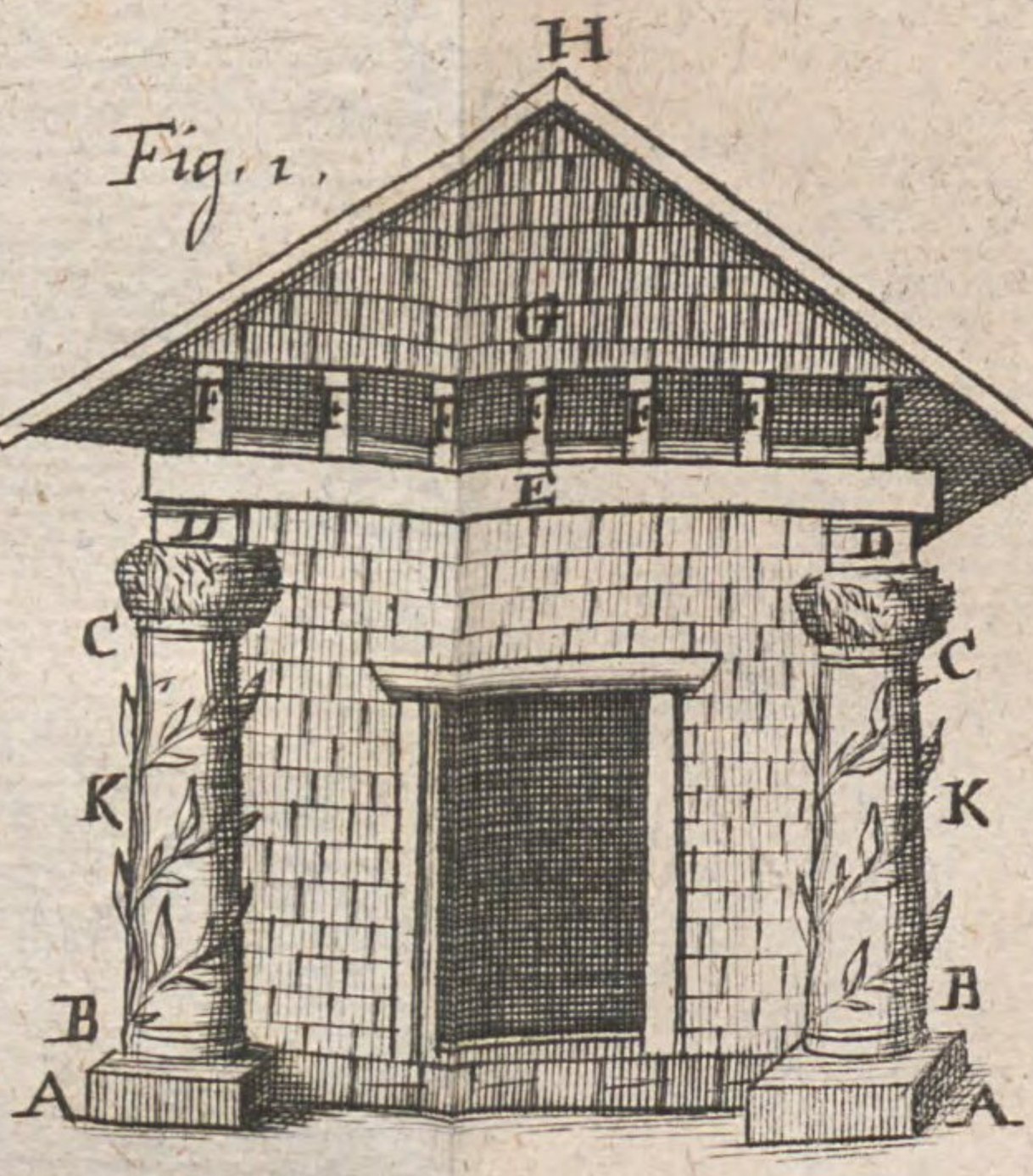


Fig. 2.

Fig. 3.

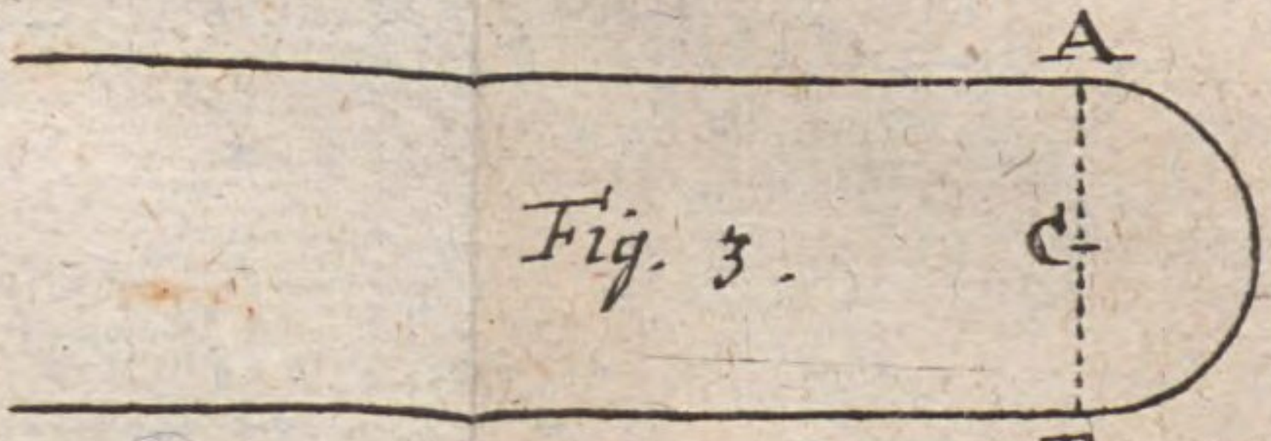


Fig. 4.

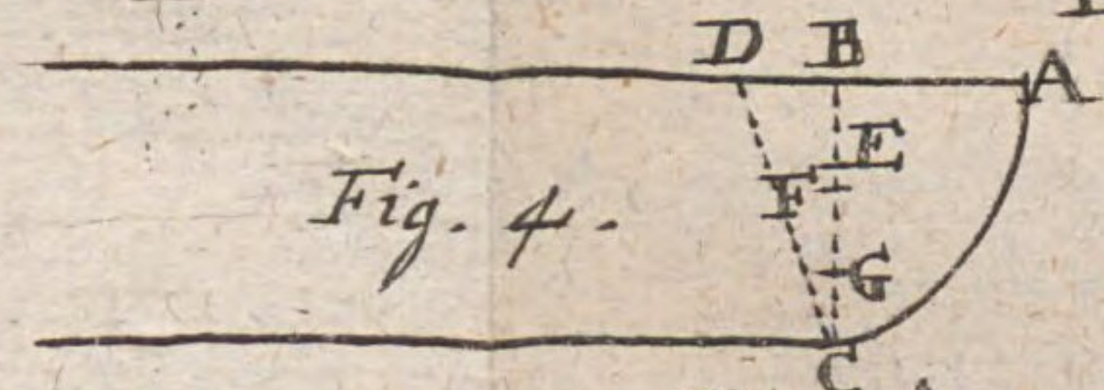
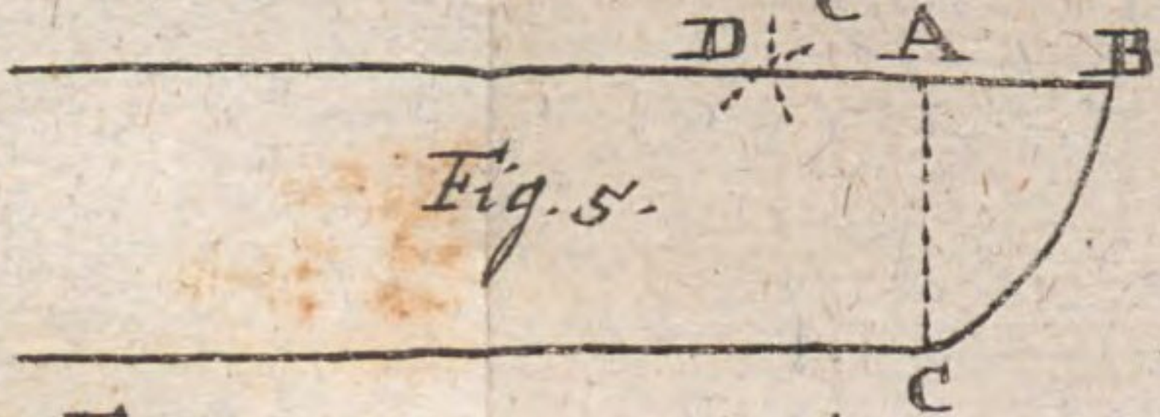
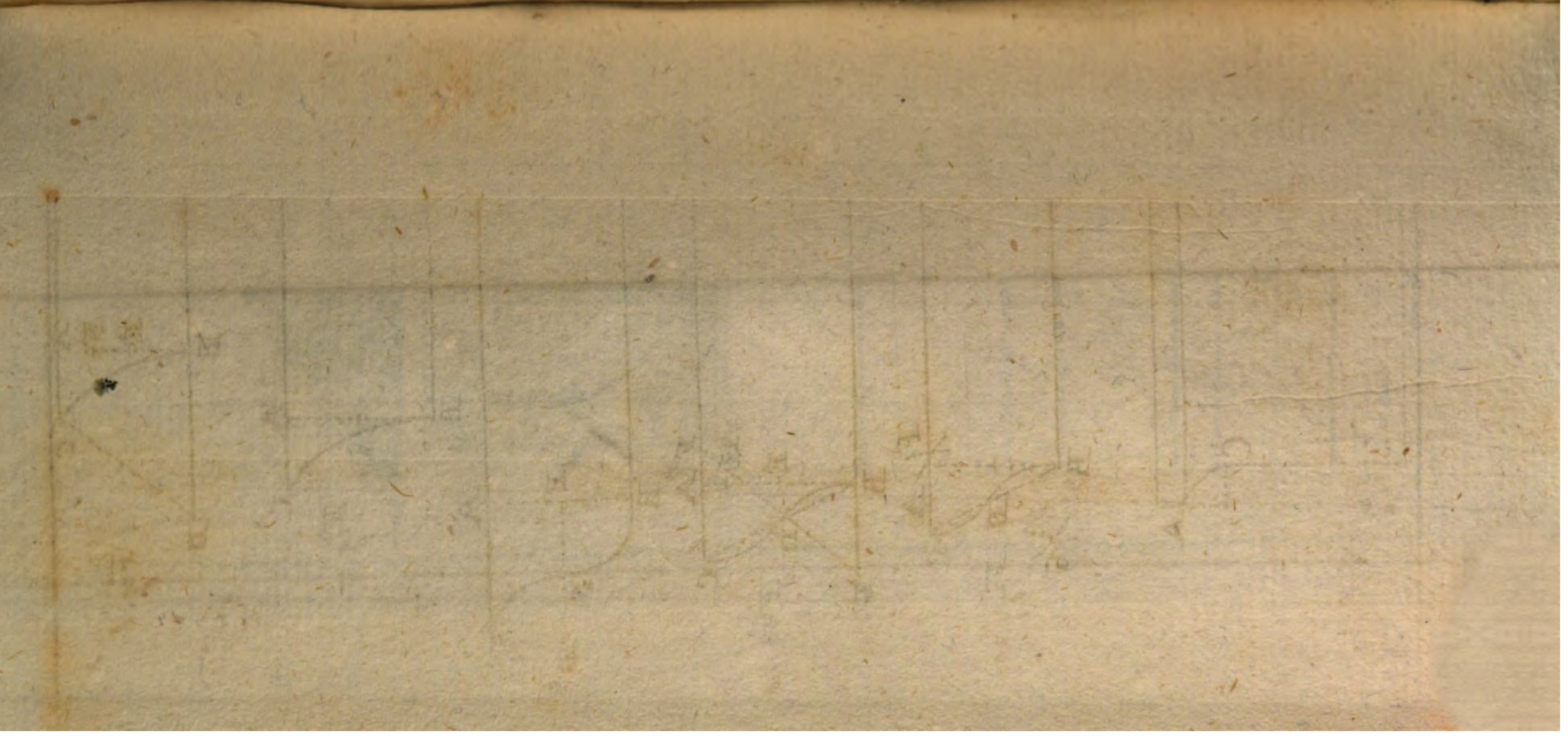


Fig. 5.



Lit. F. 2. Fig. Archit. TAB. I.



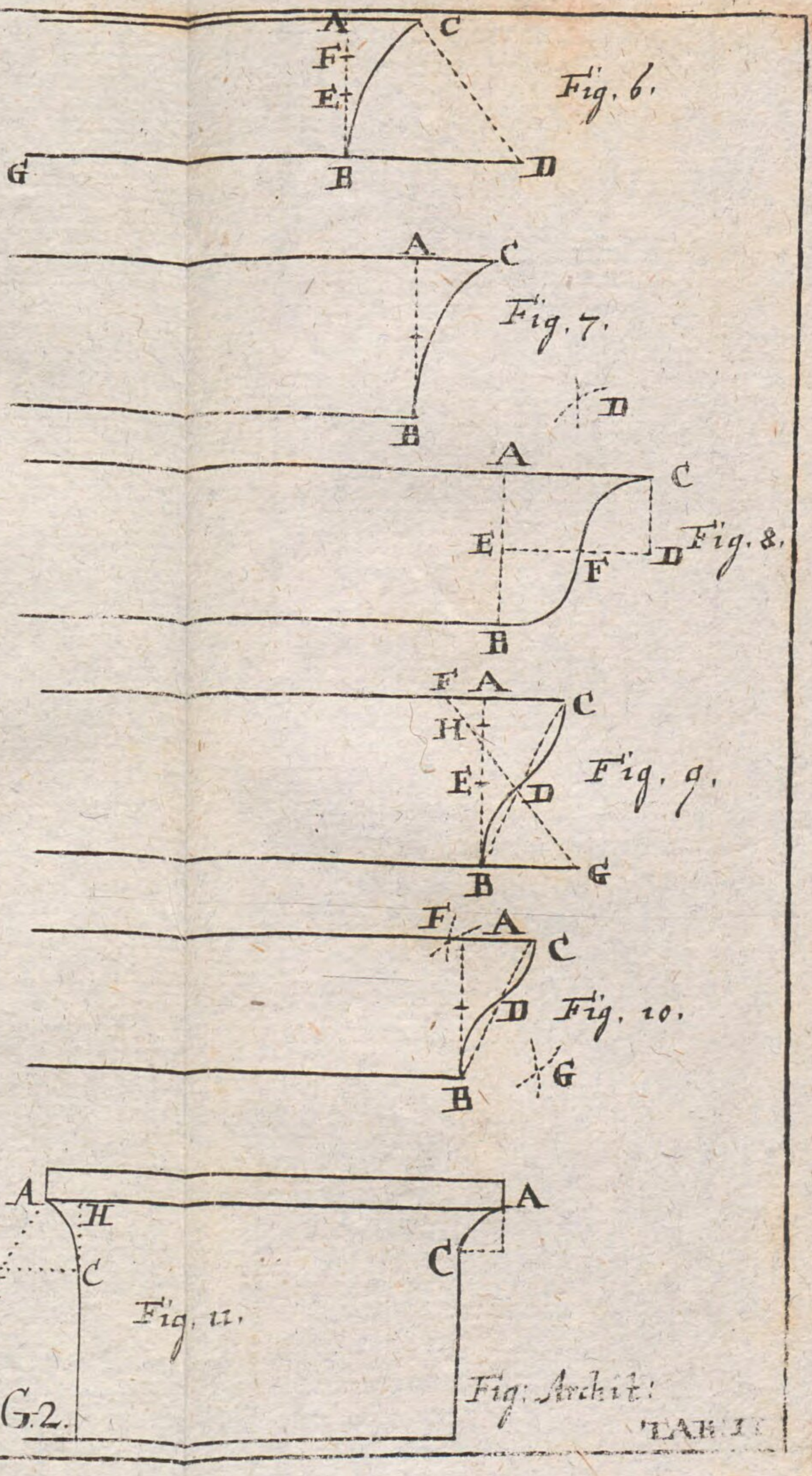

A
C
F
E
G
B
D
Fig. 6.
A
C
B
D
Fig. 7.
A
C
E
F
D
B
Fig. 8.
F
A
C
H
E
D
B
G
Fig. 9.
F
A
C
D
B
G
Fig. 10.
A
A
H
C
I
Fig. 11.
Lit: G. 2.
Fig: Archit:

Fig: 13.

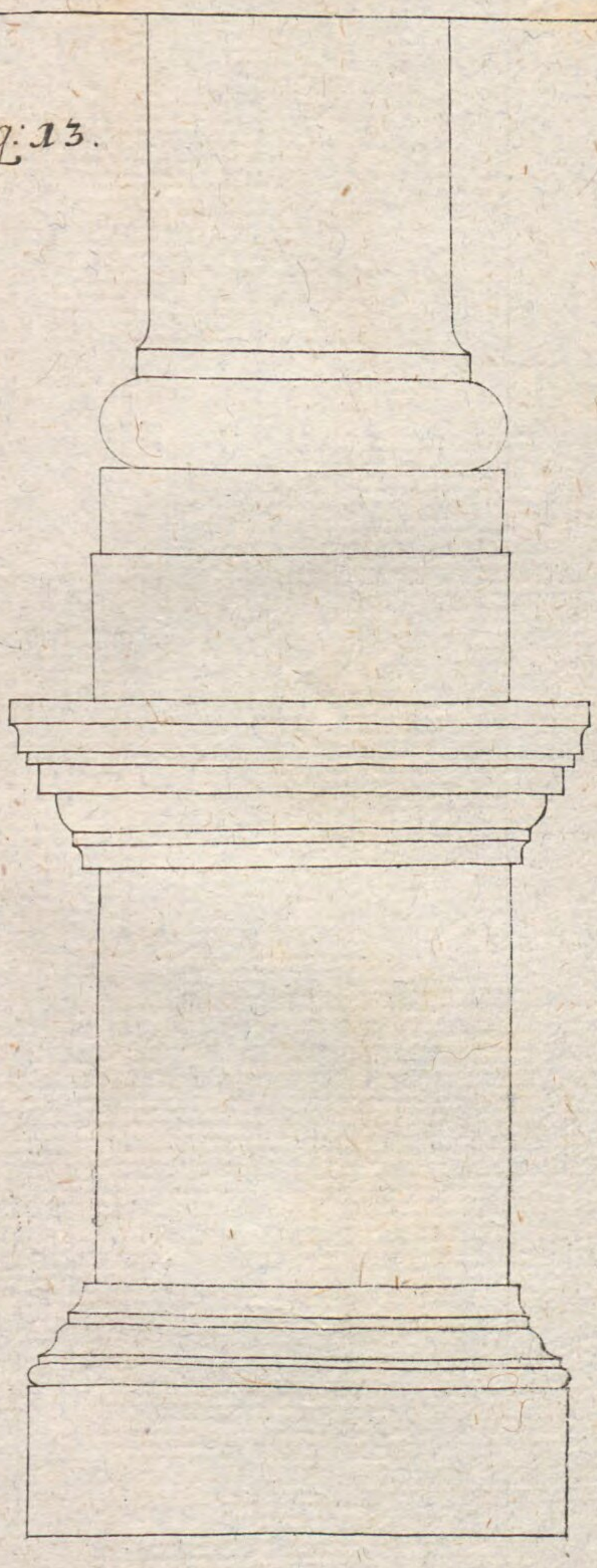
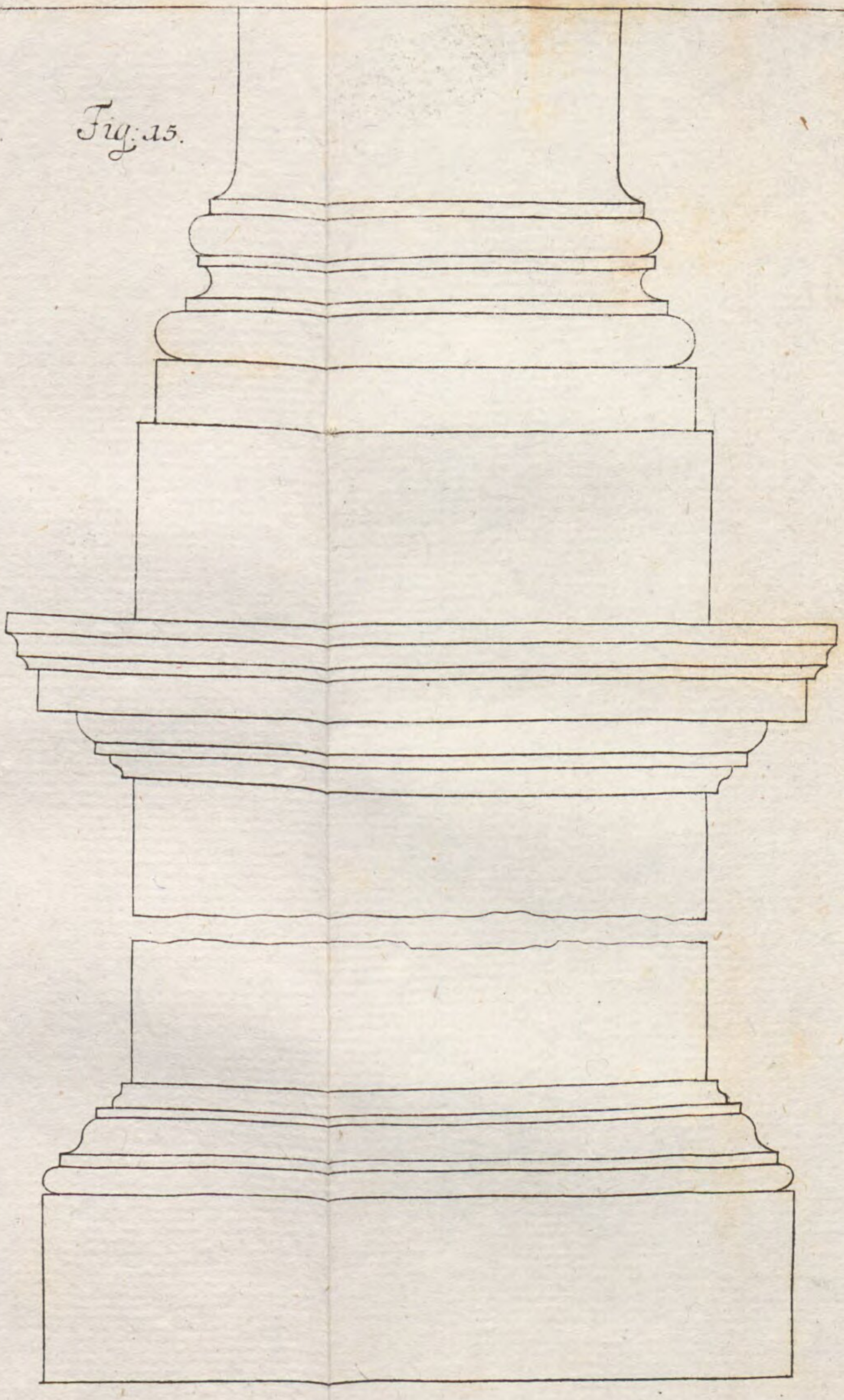


Fig: Arch: Tab: III. Lit: H 2.

Fig: 14.

Fig: Arch: Tab: IV. Lit: I. 2.

Fig: 15.



Lit: K 2. Fig: Arch: Tab: V.

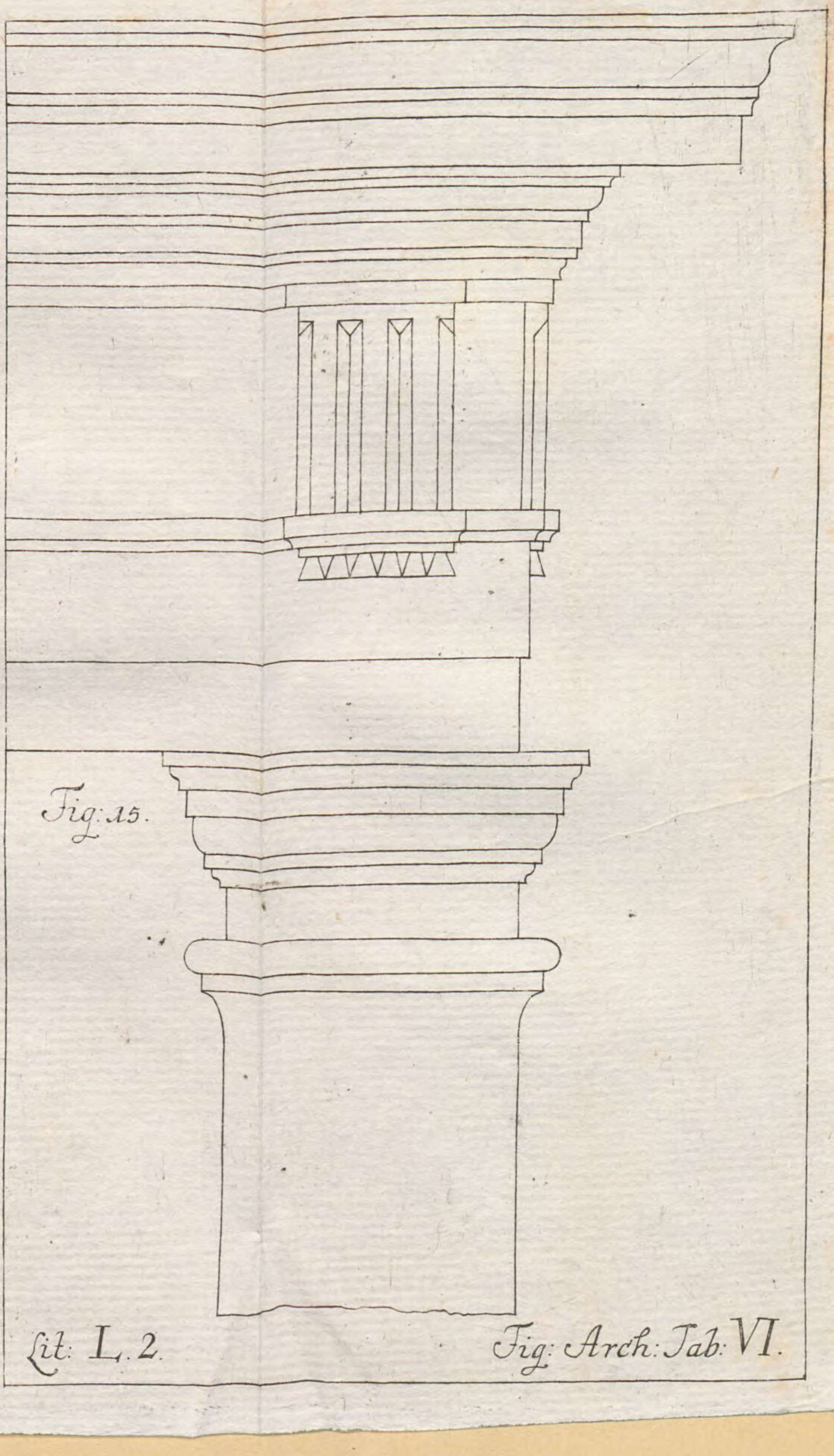


Fig: 15.

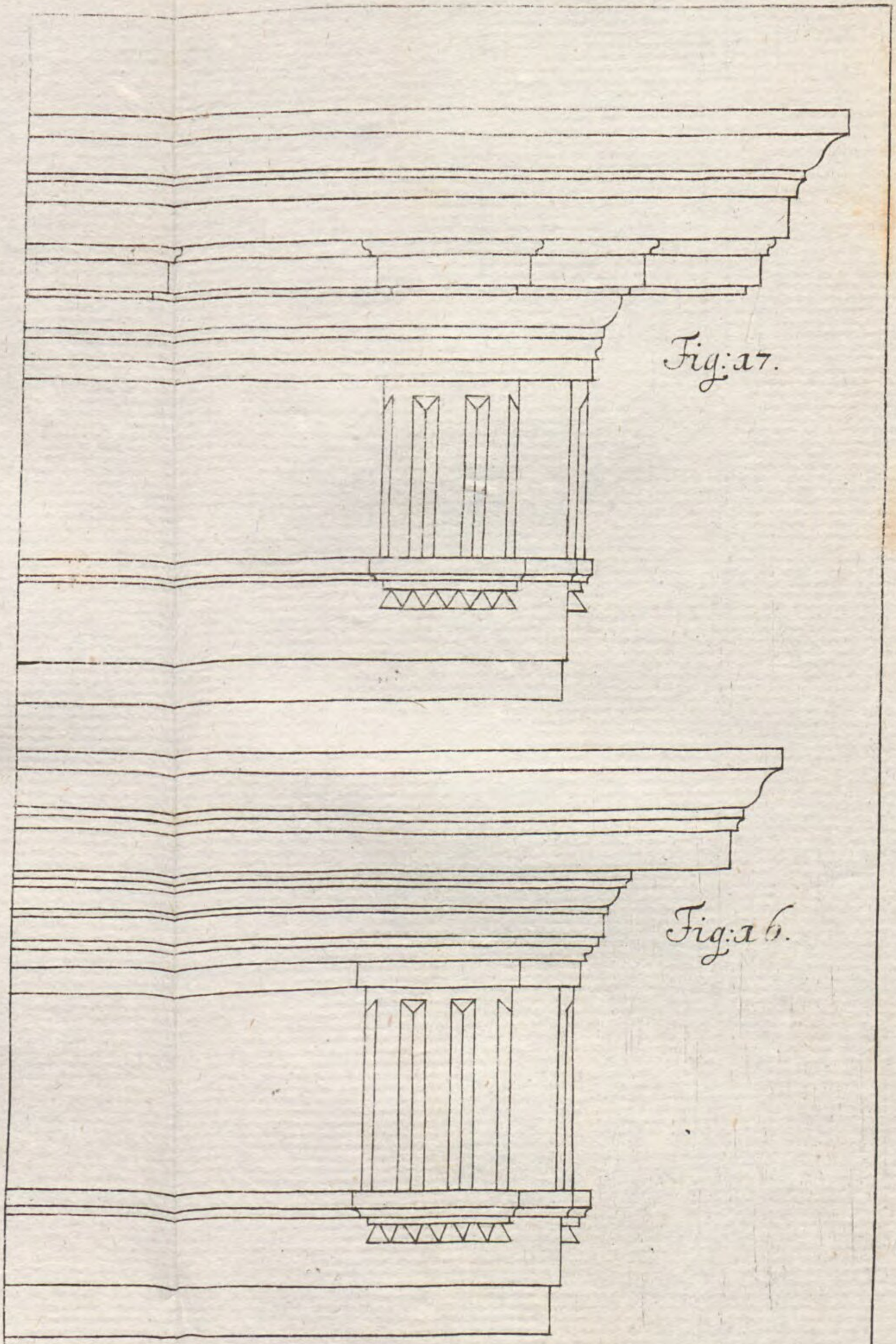
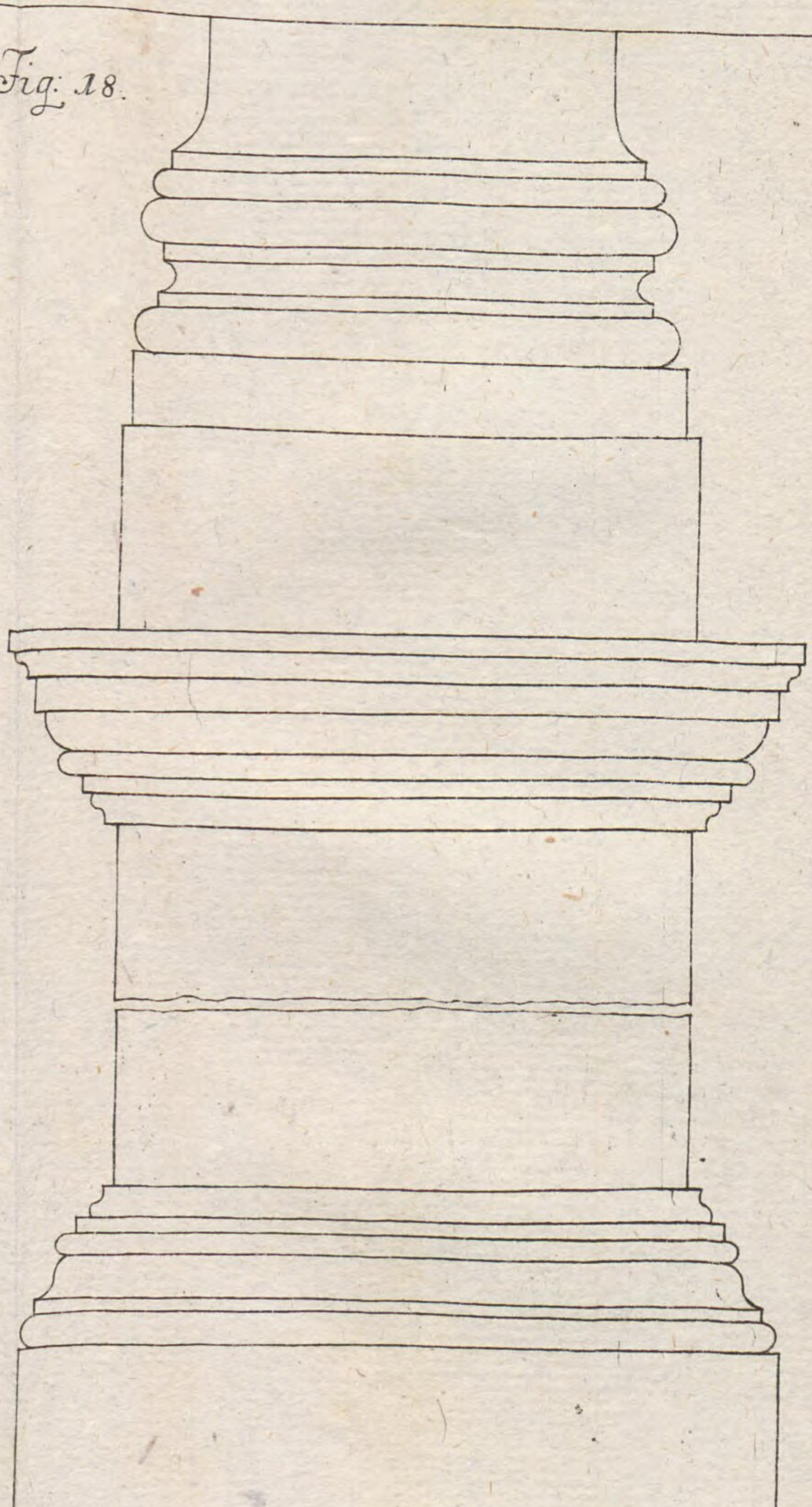


Fig: 17.

Fig: 16.

Fig: 18.



Lit N. 2.

Fig: Arch: Tab: VIII.

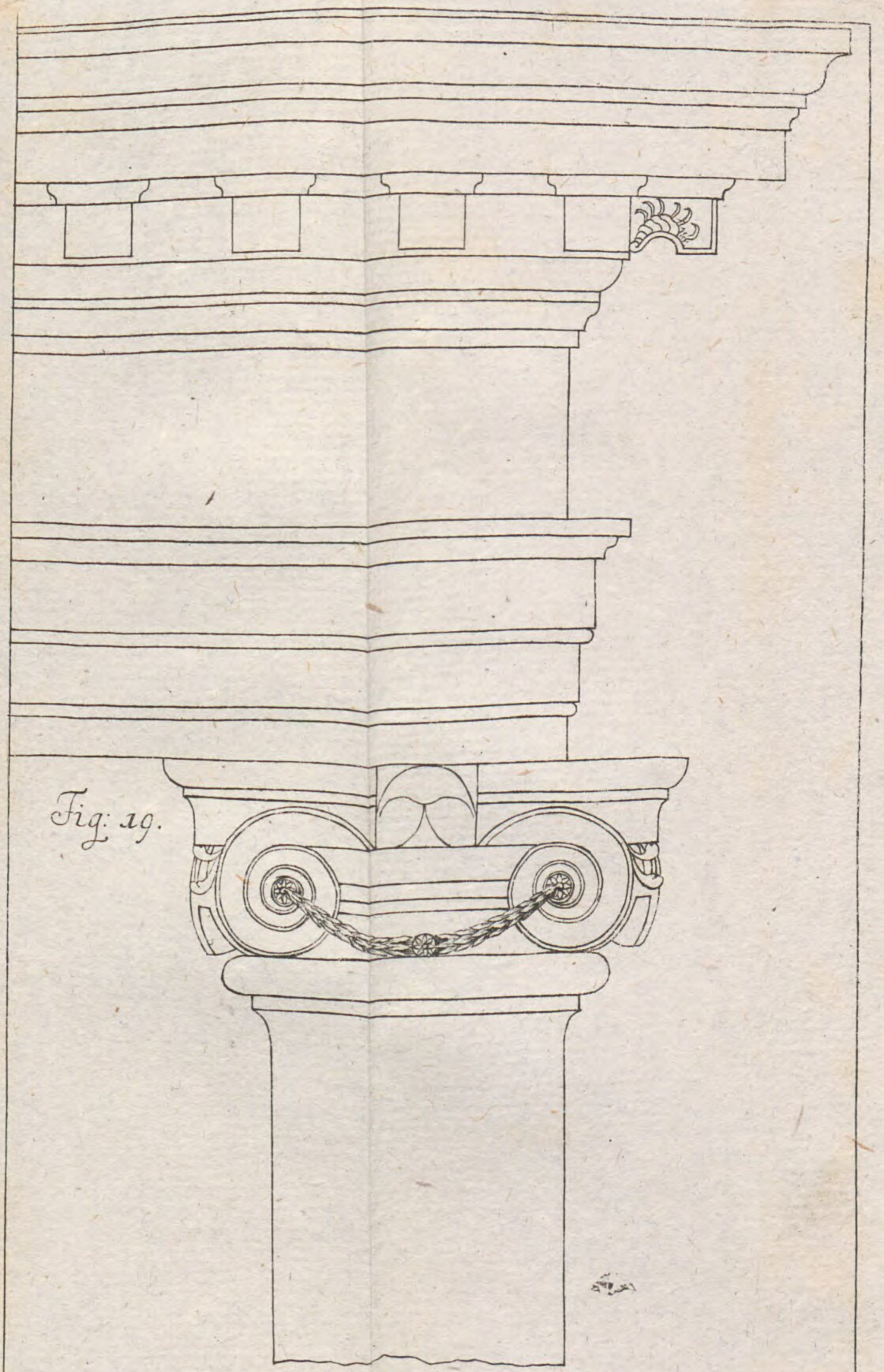
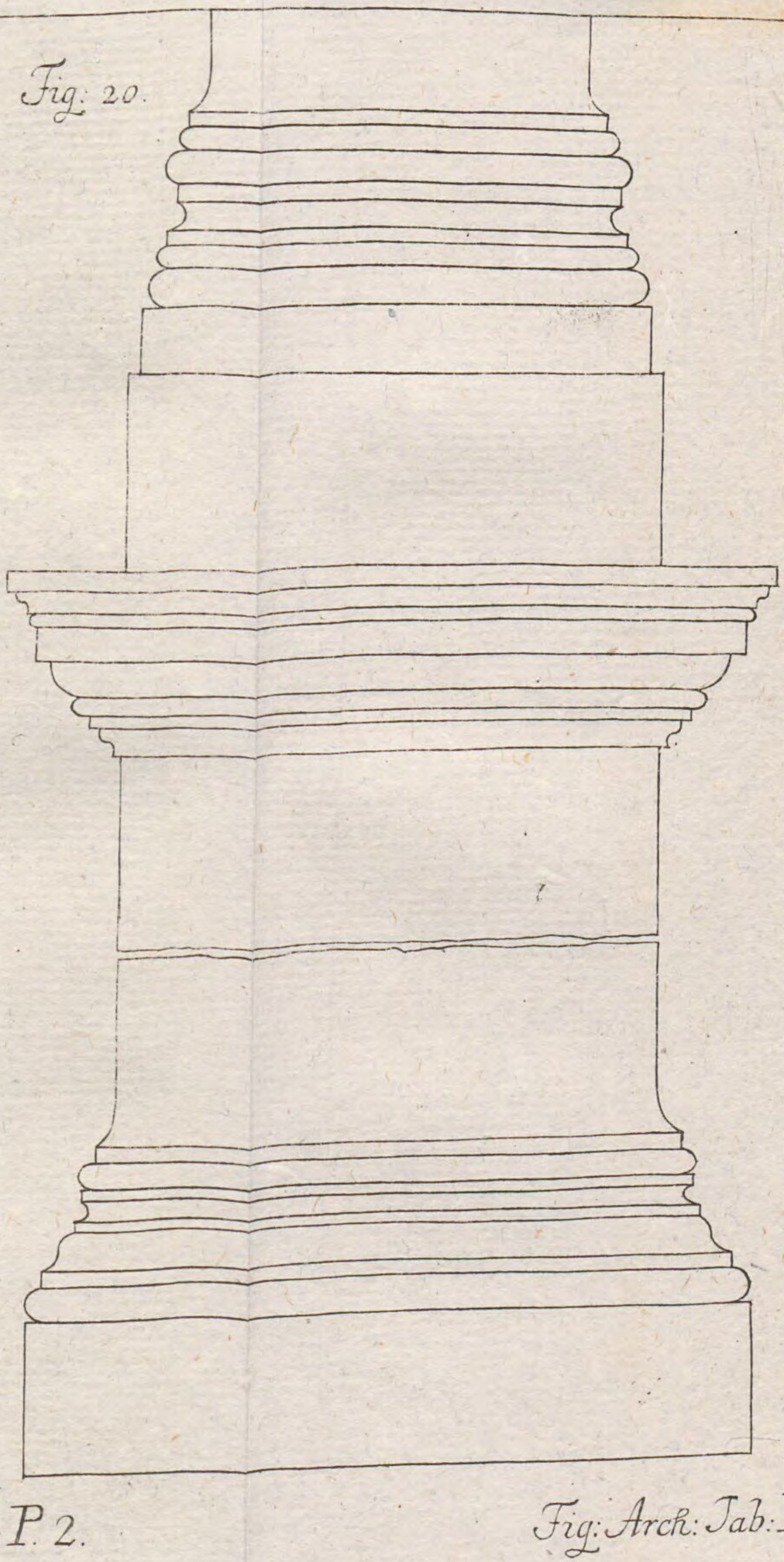


Fig: 19.

Fig: 20.



Lit: P. 2.

Fig: Arch: Tab: X.

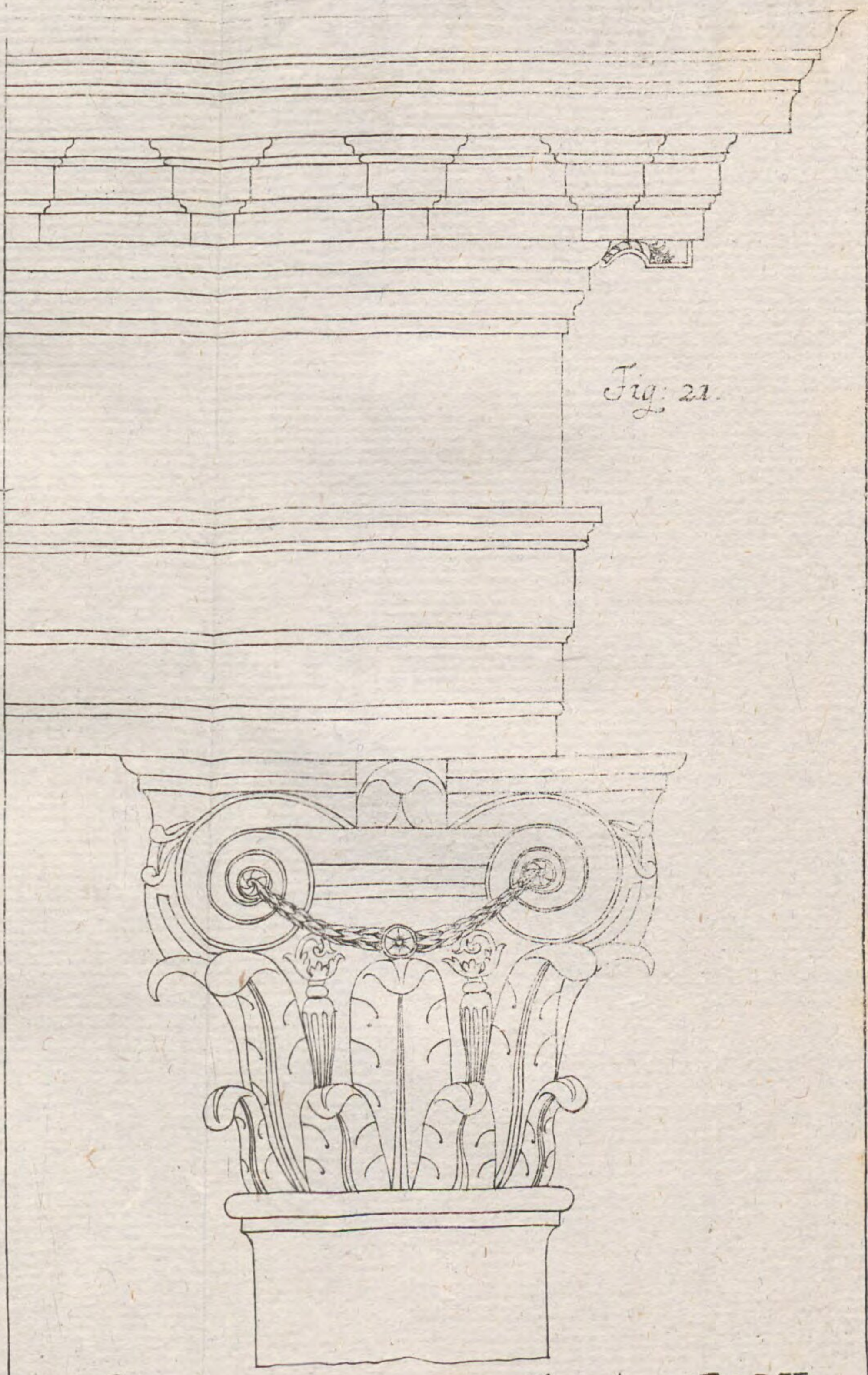


Fig: 21.

Lit: Q. 2.

Fig: Arch: Tab: XI.

Fig: 22.

Lit: R 2. Fig: Arch: Tab: XII.

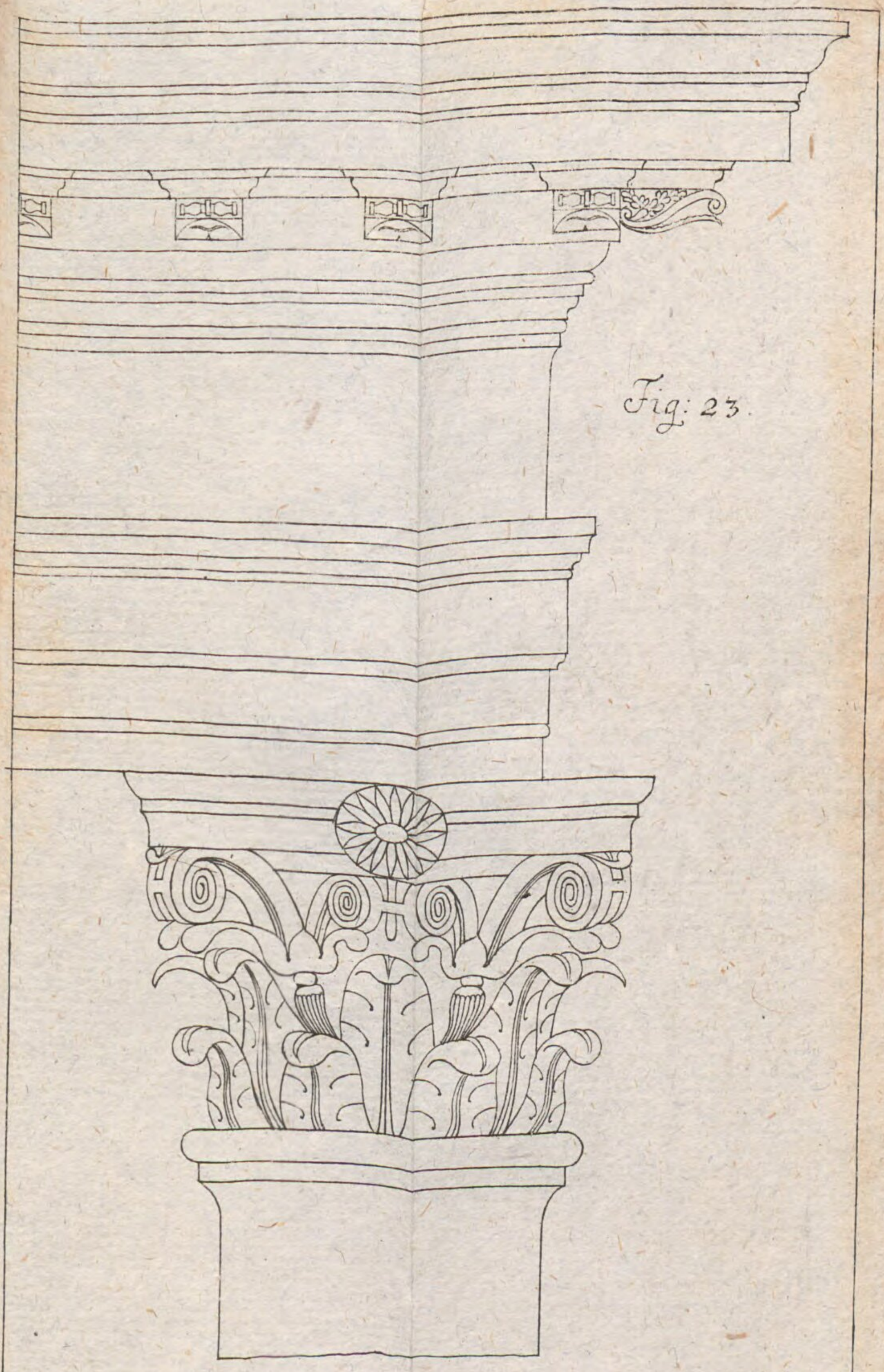


Fig: 23.

Lit: S. 2. Fig: Arch: Tab: XIII.

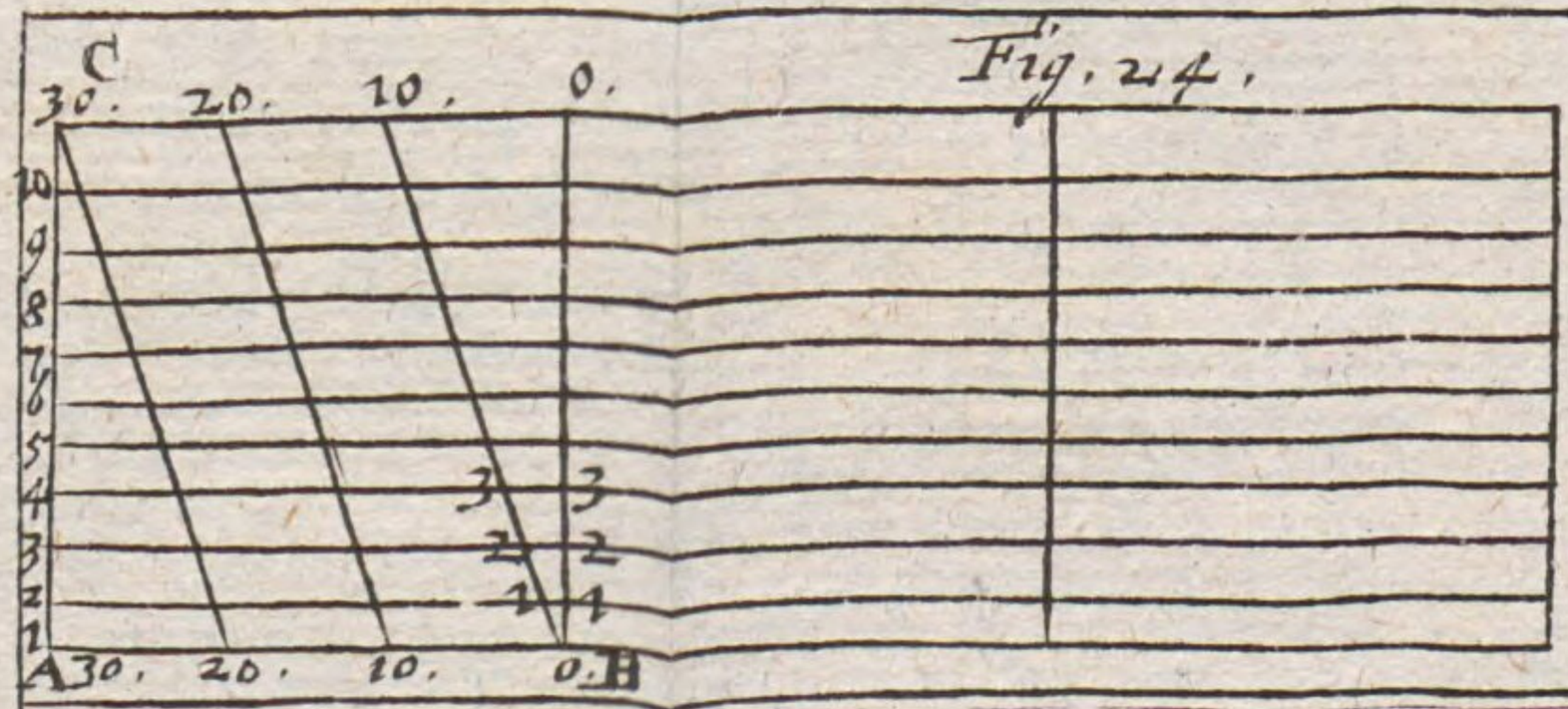


Fig. 24.

Fig. 26

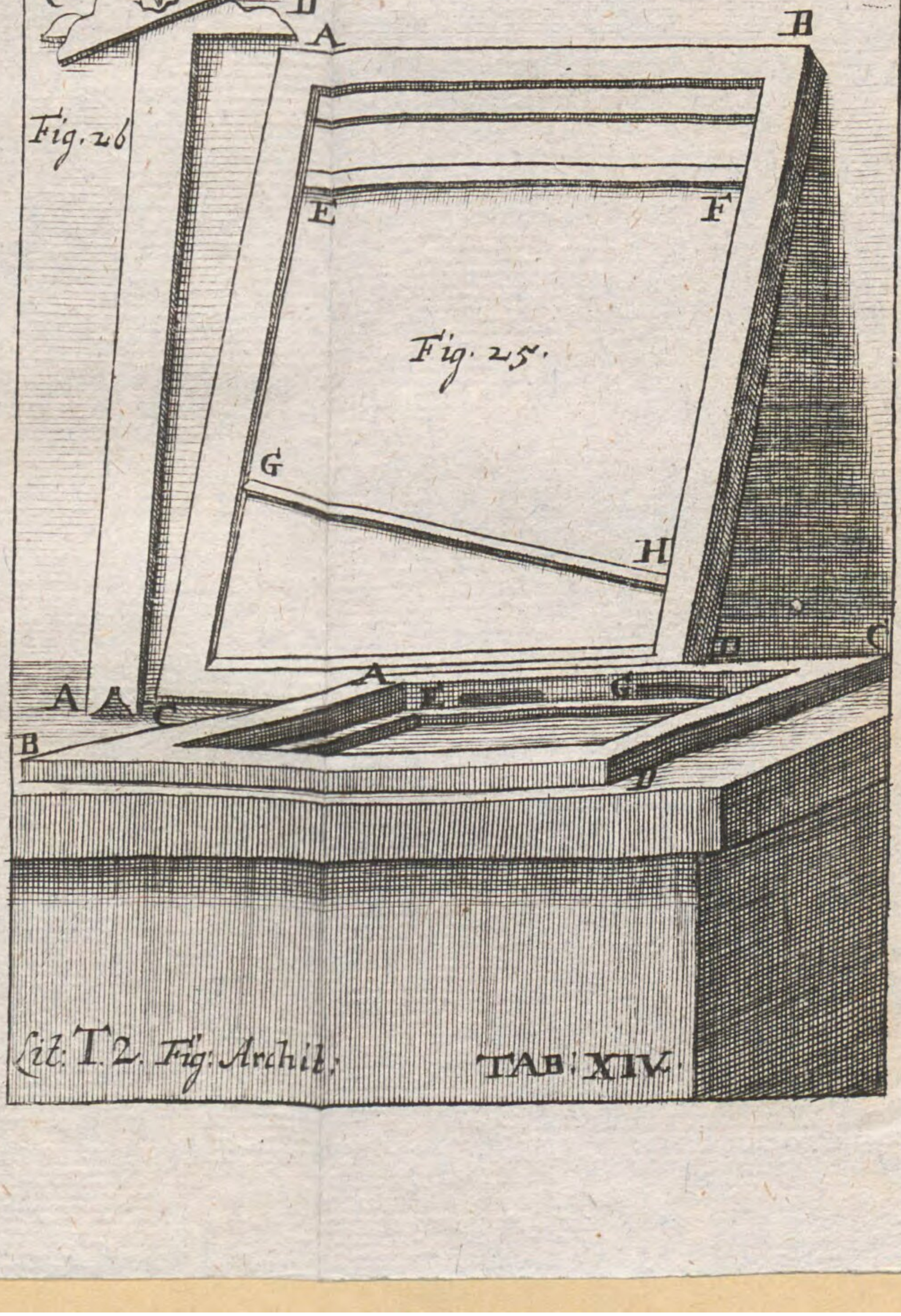
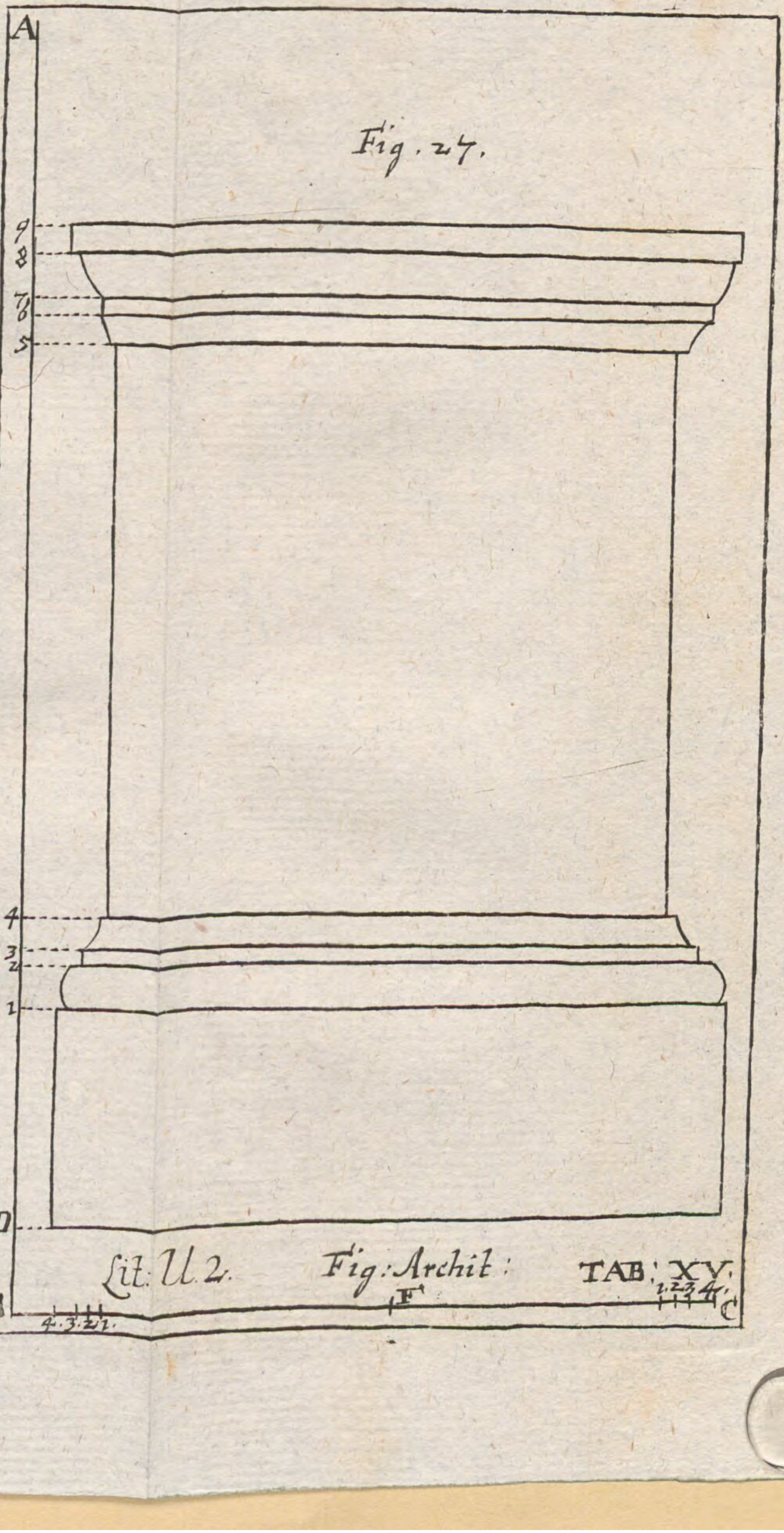


Fig. 25.

Fig. 24.



Lit. U 2. Fig: Archit: TAB: XV.

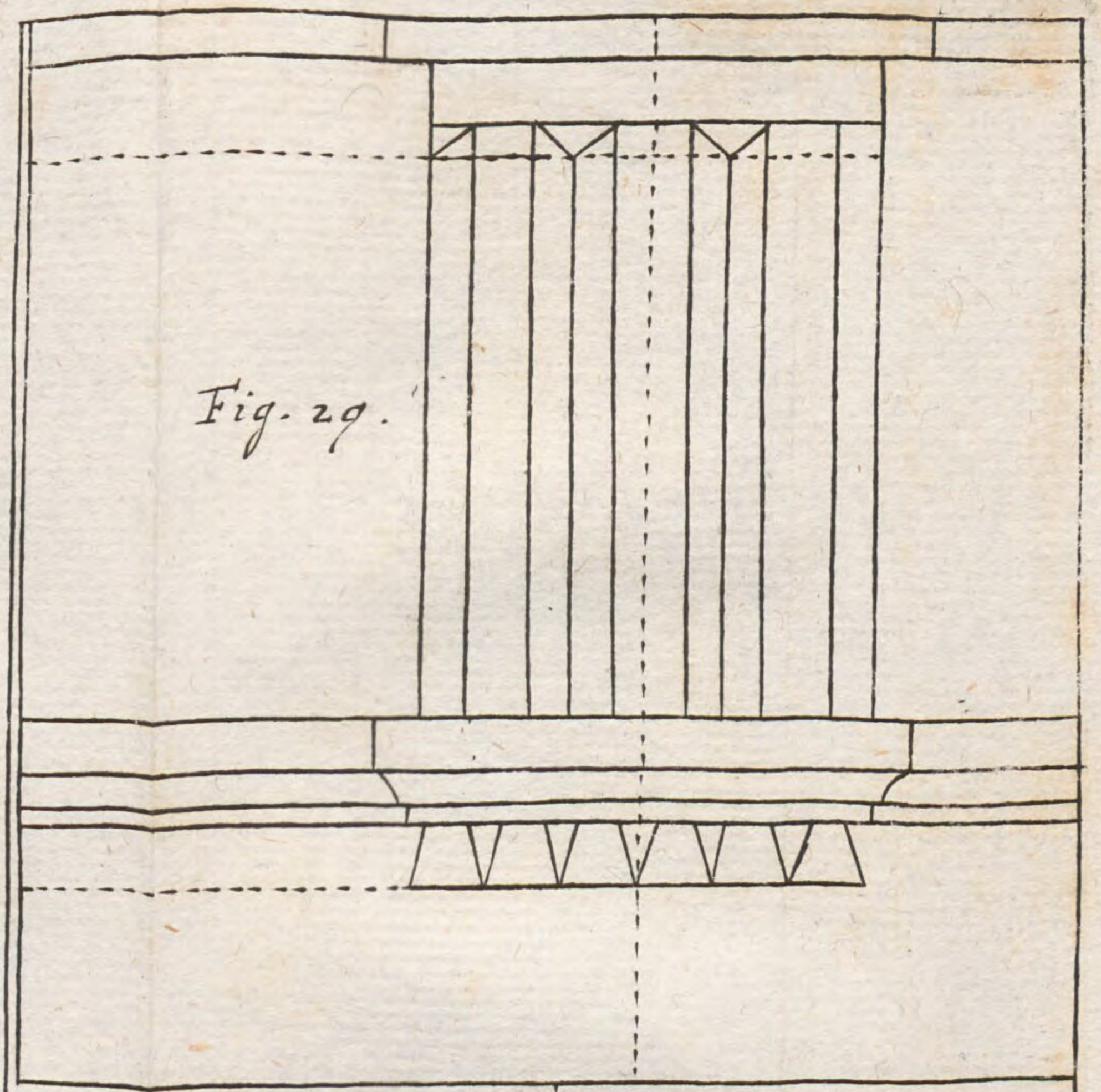


Fig. 29.

Fig. 30.

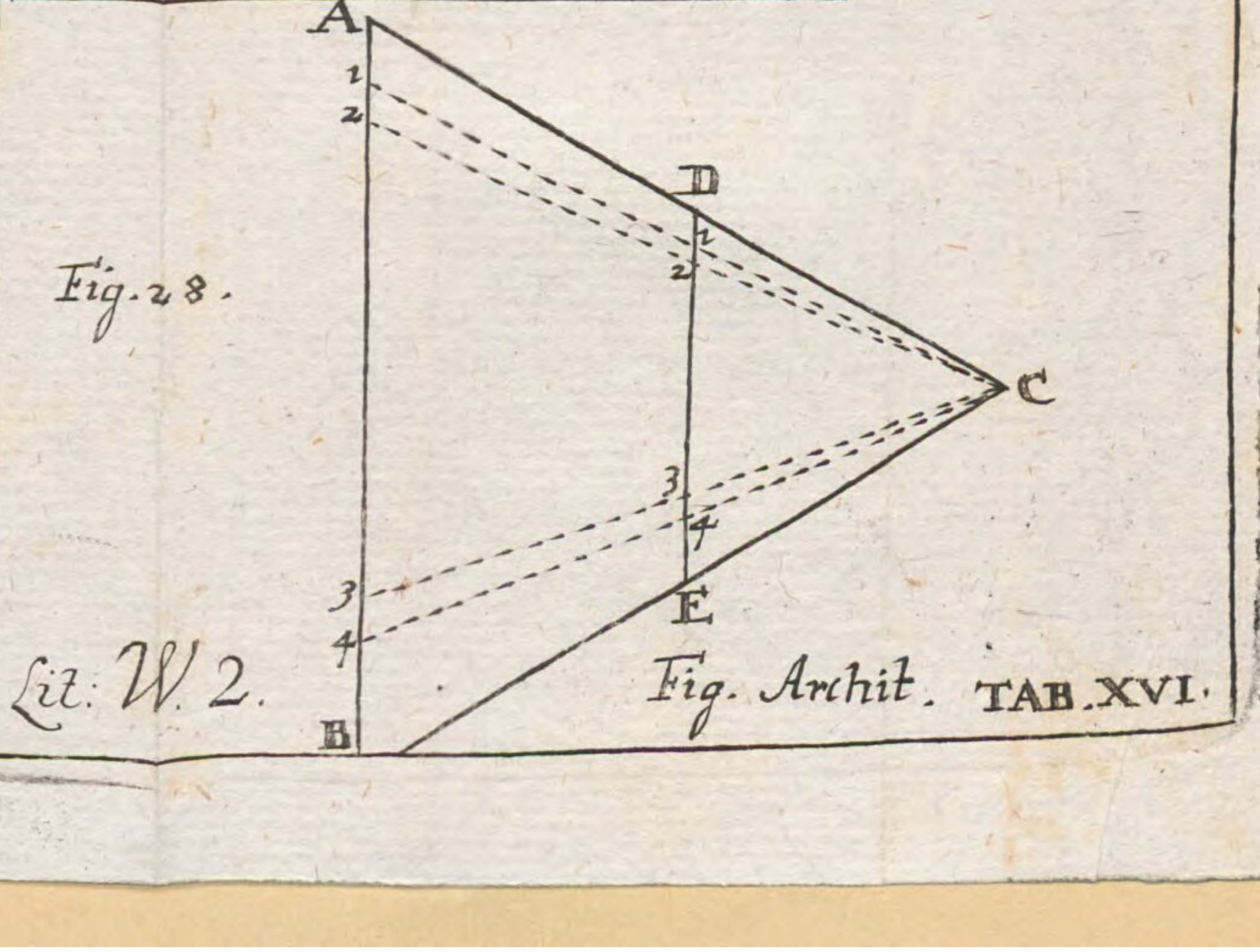


Fig. 28.

Lit: W. 2.

Fig. Archit. TAB. XVI.

Fig. 34.

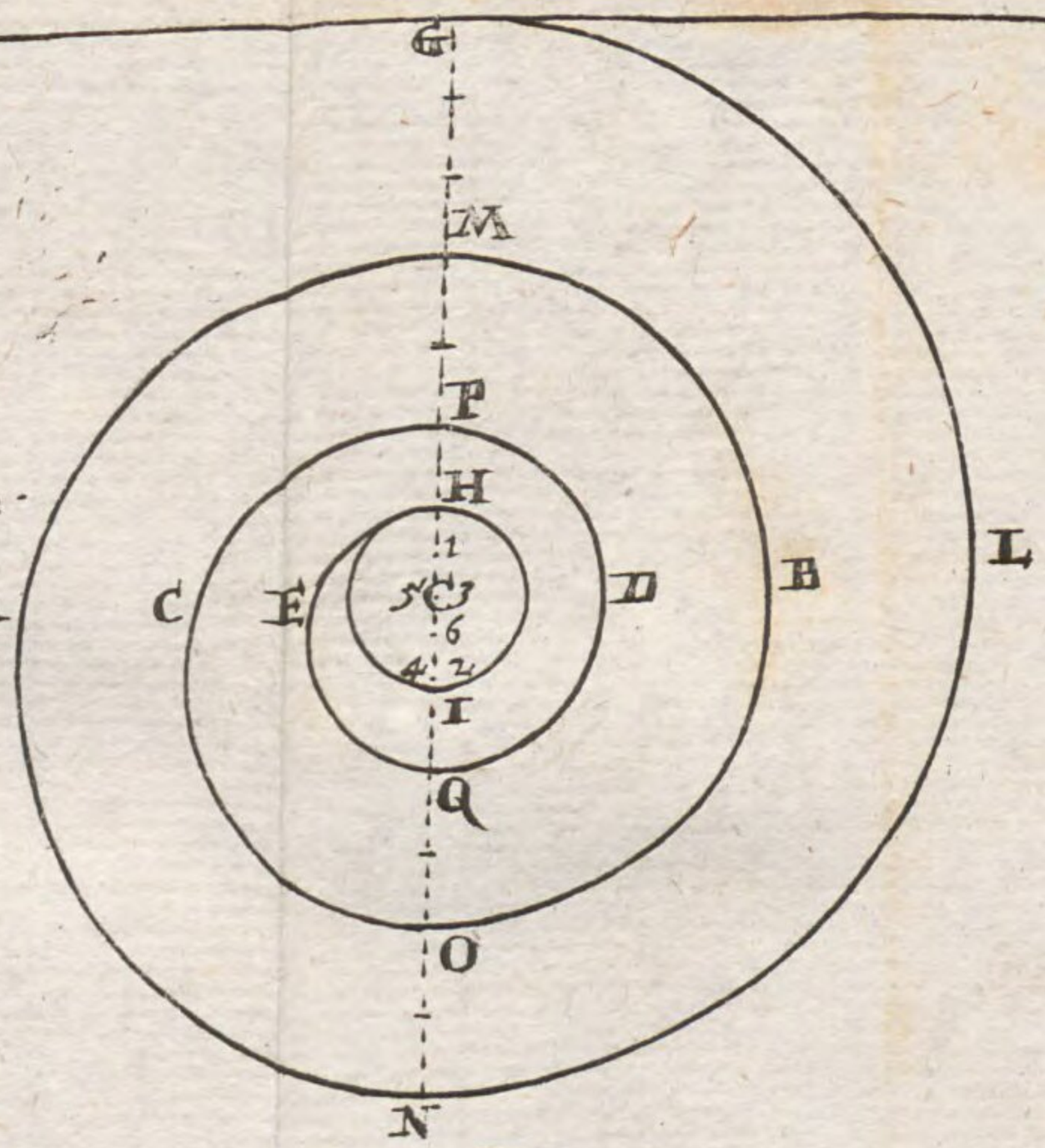


Fig. 33.

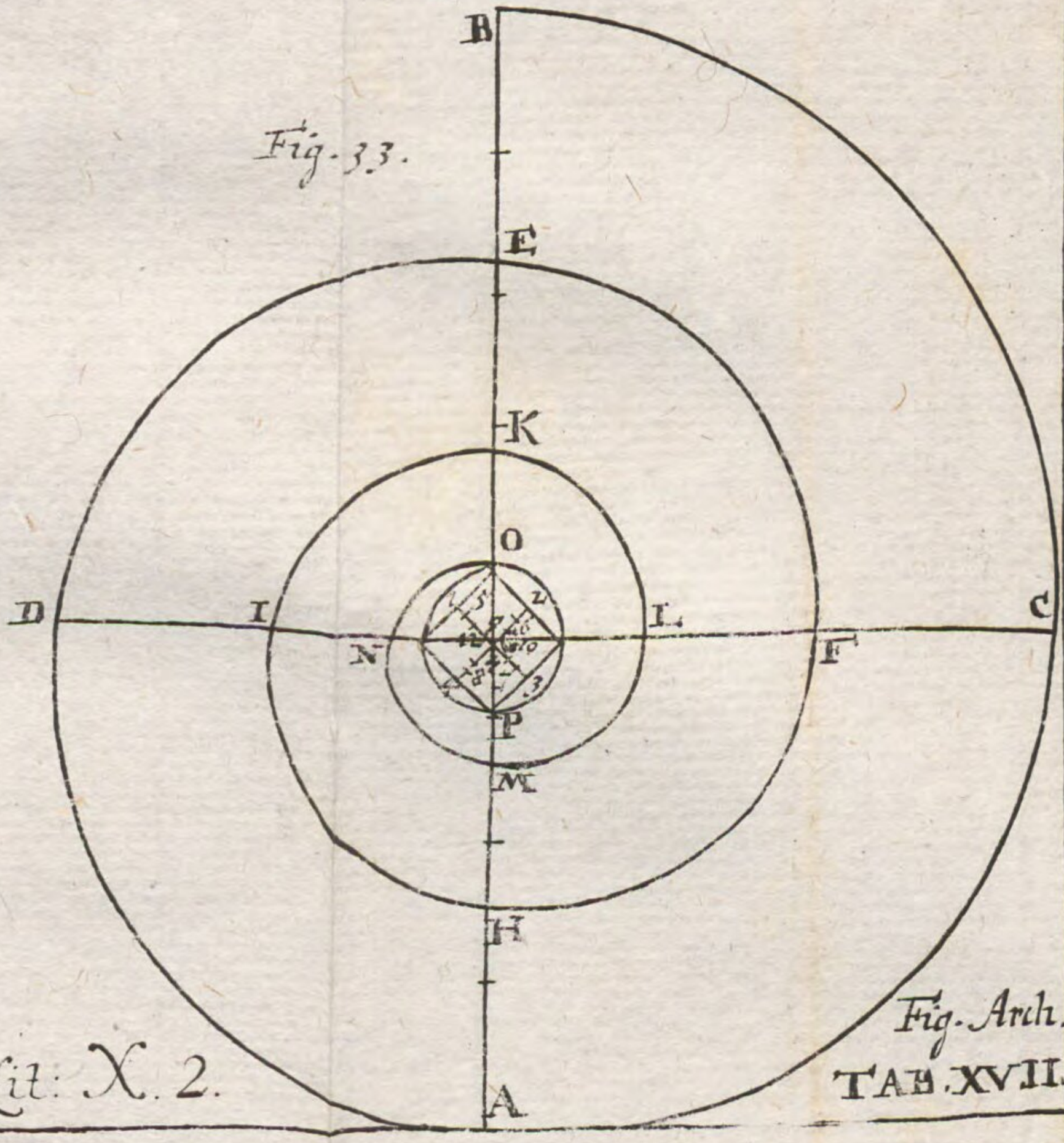


Fig. Arch.

TAB. XVII.

Lit: X. 2.

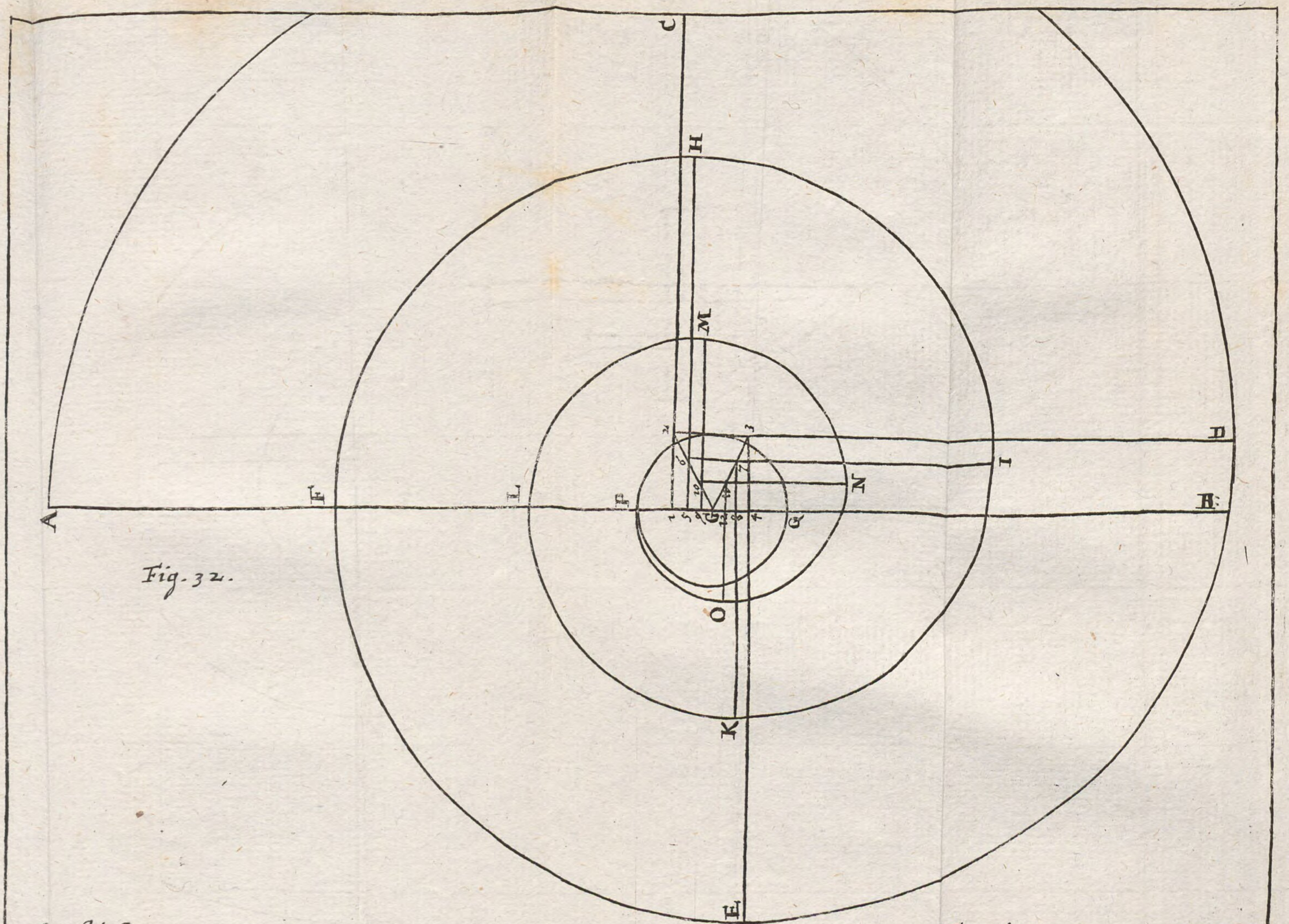
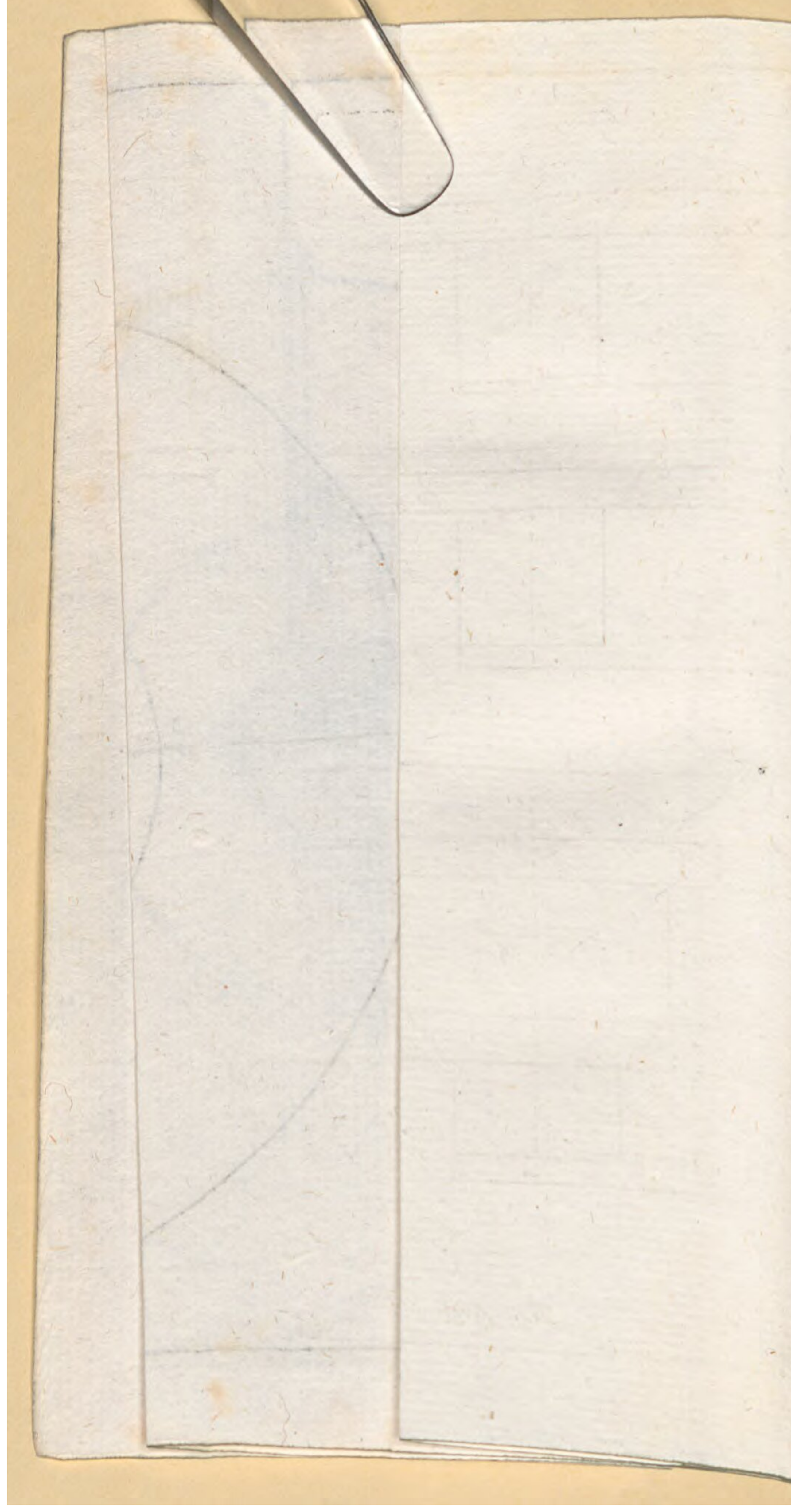


Fig. 32.



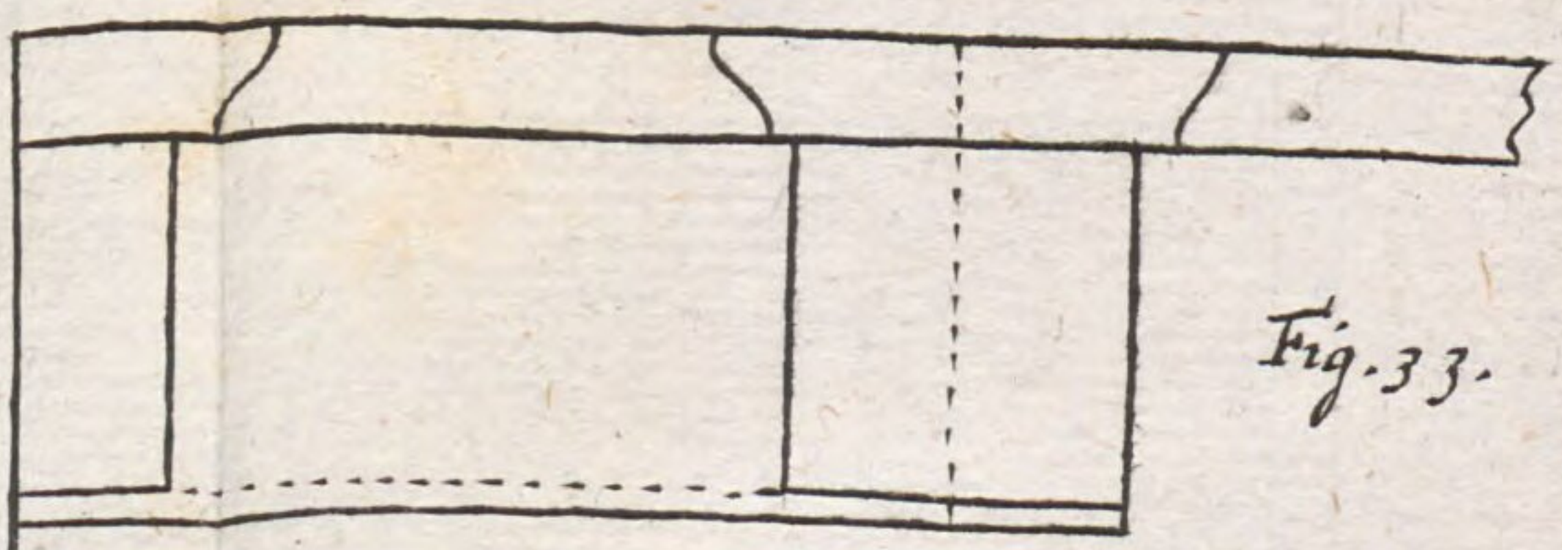


Fig. 33.

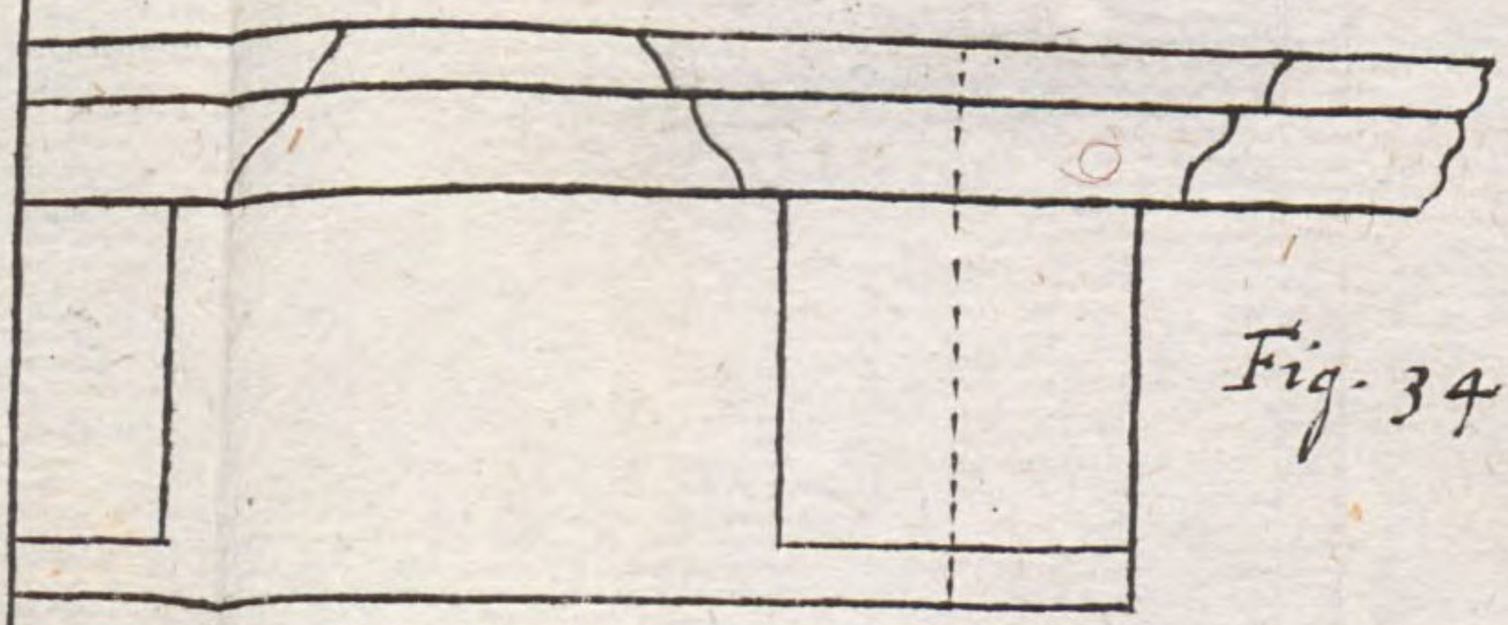
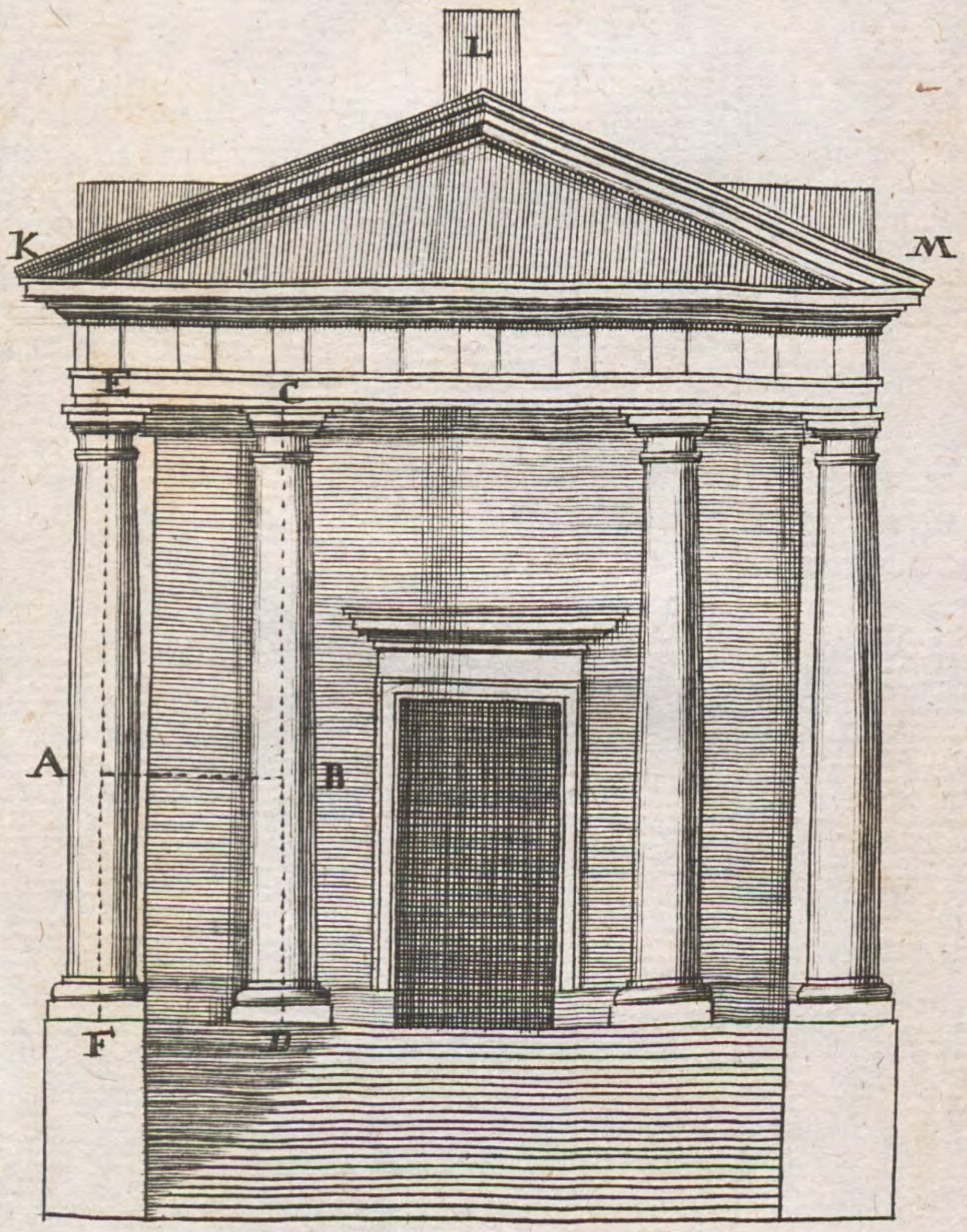


Fig. 34.

Fig. 35.

Fig. 36.



Lit: A. 3. Fig. Arch. TAB. XX.

Fig. 37. b.

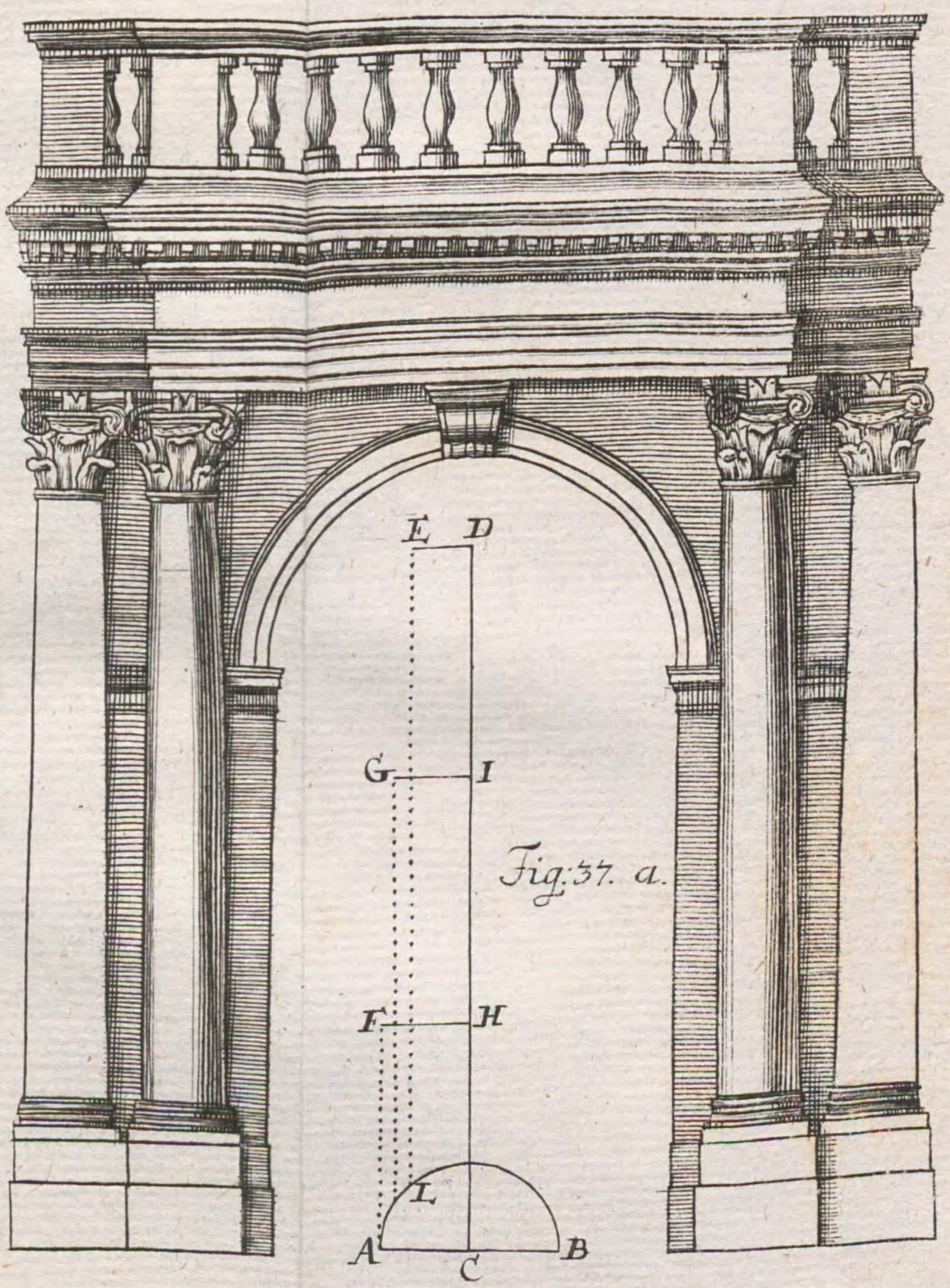


Fig: 37. a.

Lit: B 3.

Fig. Arch. TAB. XXI.

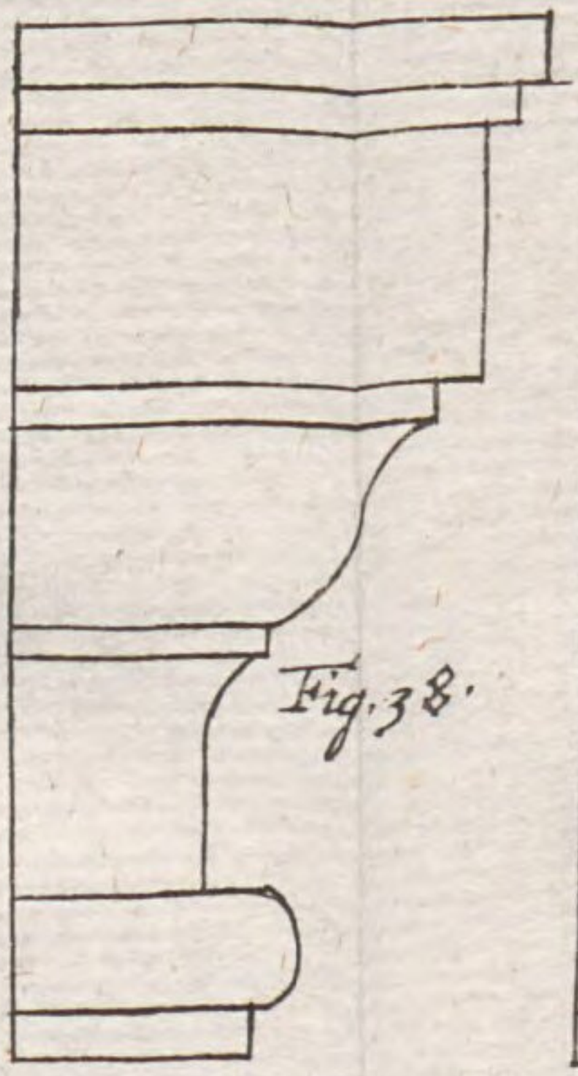


Fig. 38.

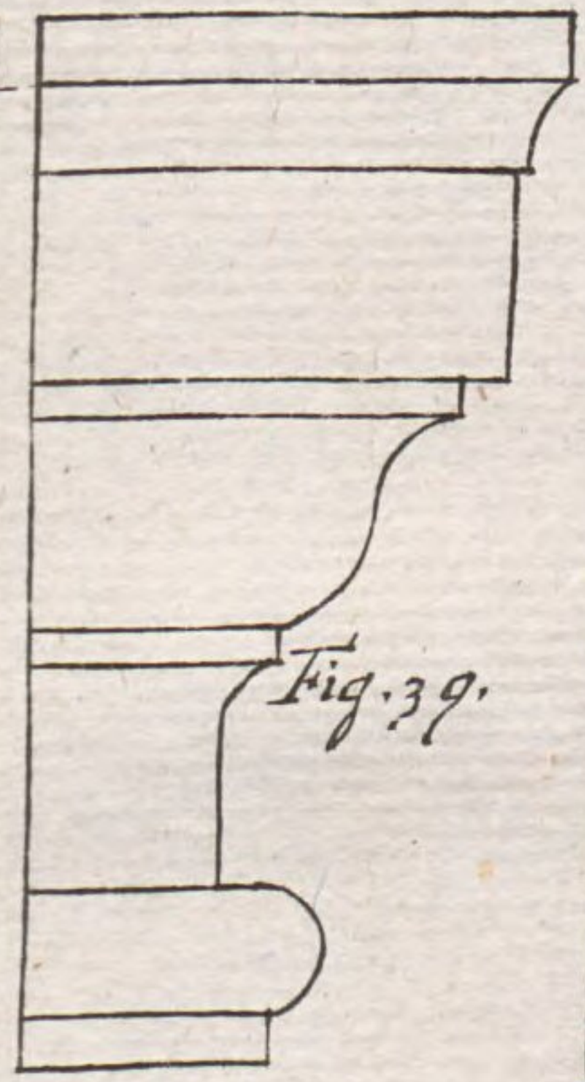


Fig. 39.

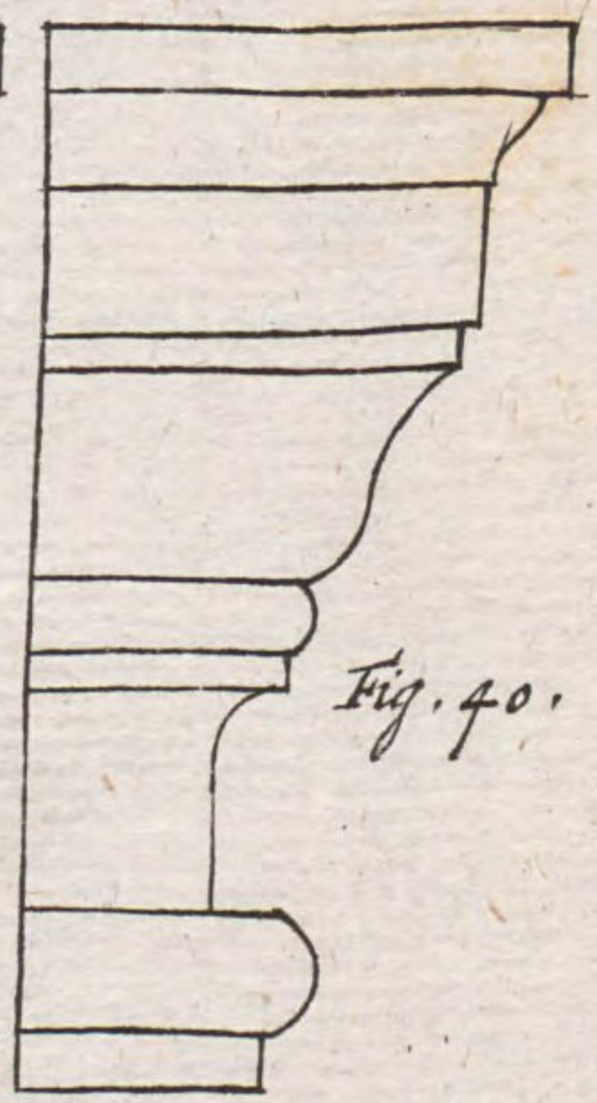


Fig. 40.

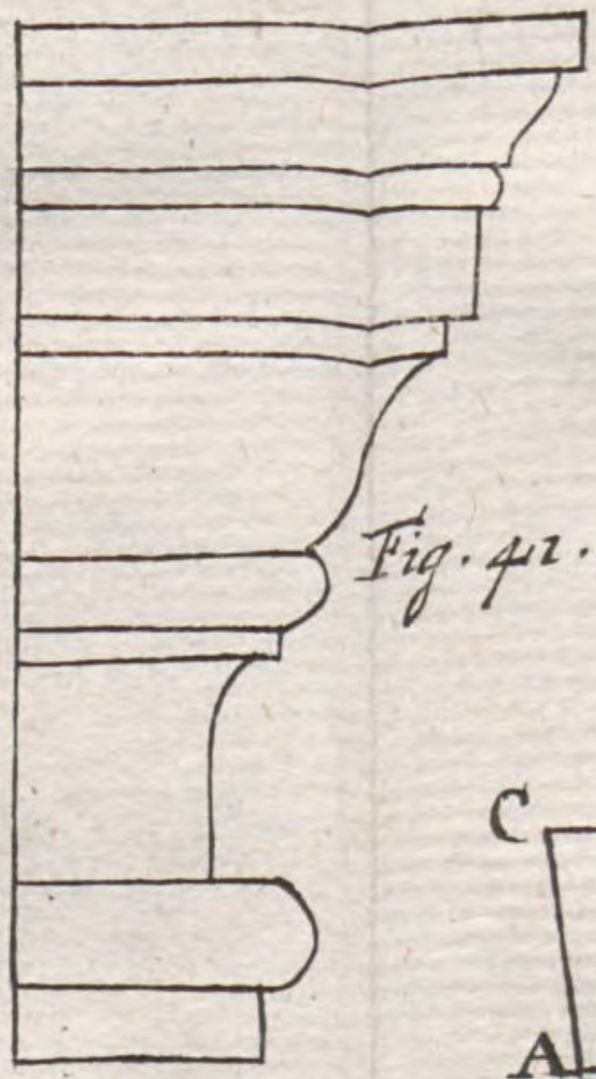


Fig. 41.

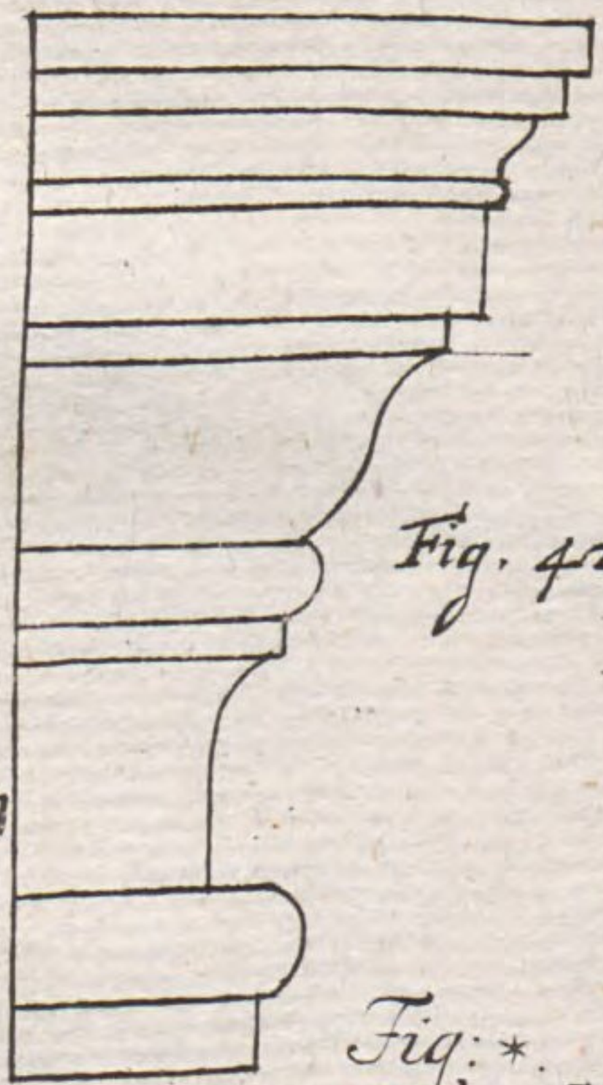


Fig. 42.

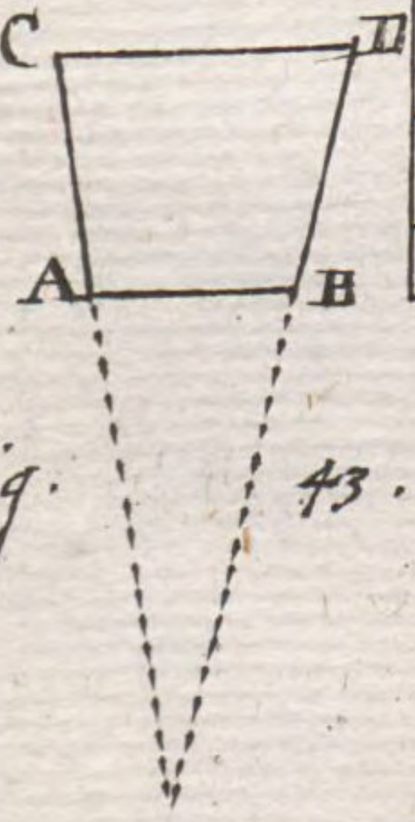
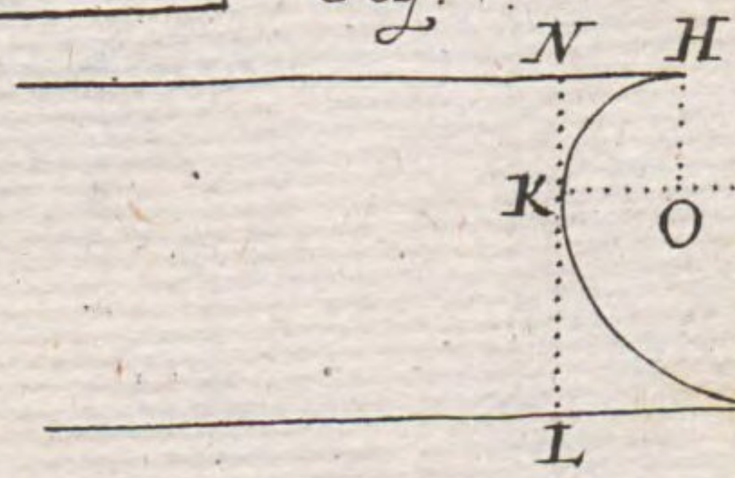


Fig. 43.

Fig: *.



Lit: C 3.

Fig. Arch. TAB. XXII.

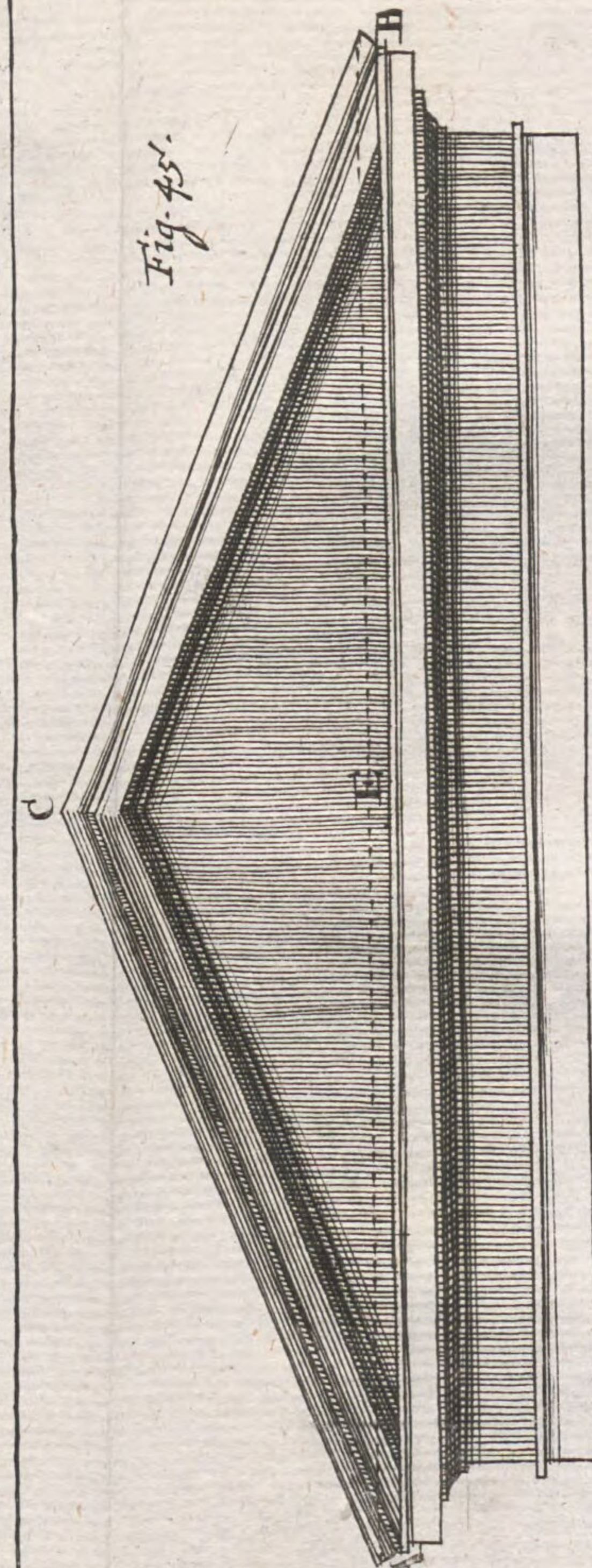


Fig. 45.

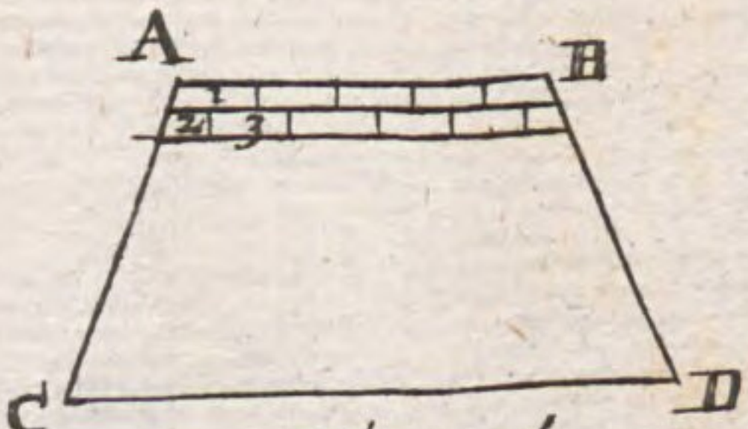


Fig. 46.

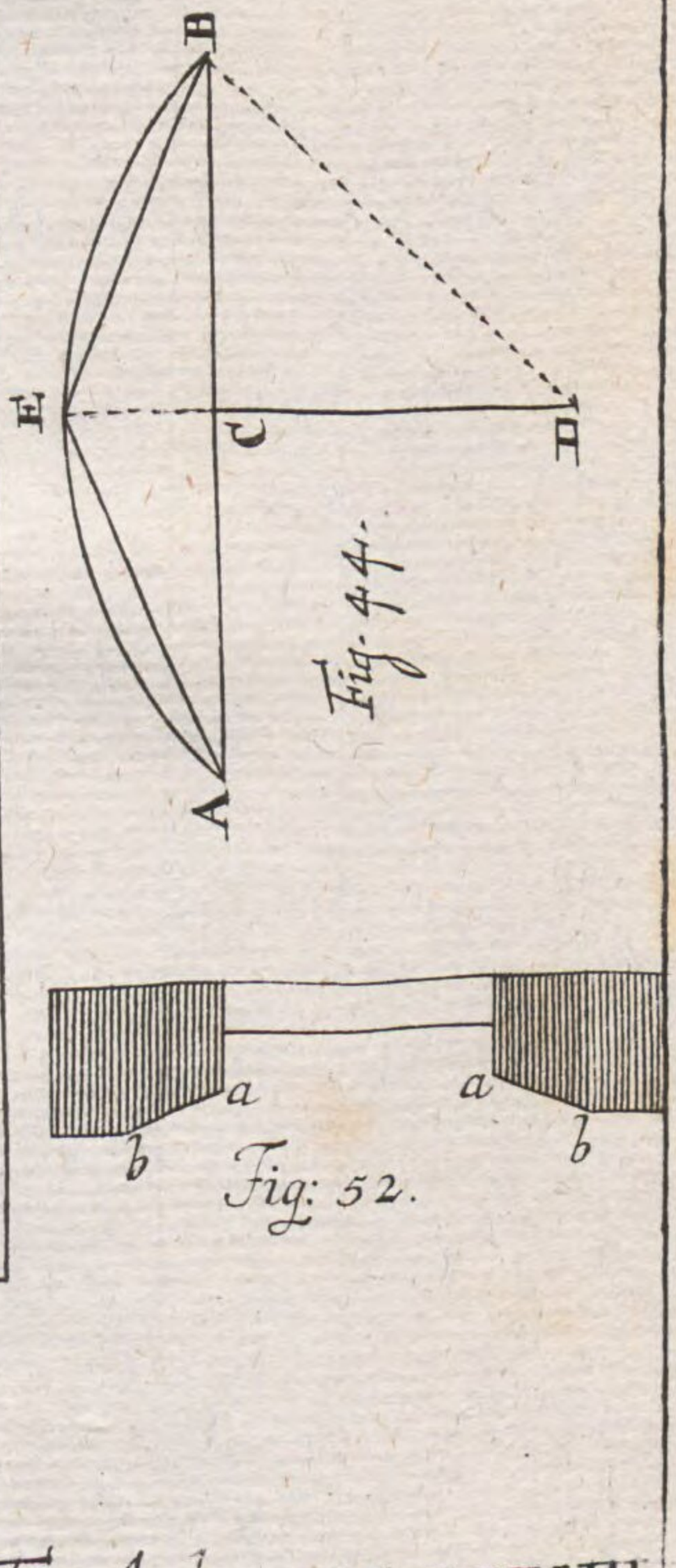


Fig. 44.

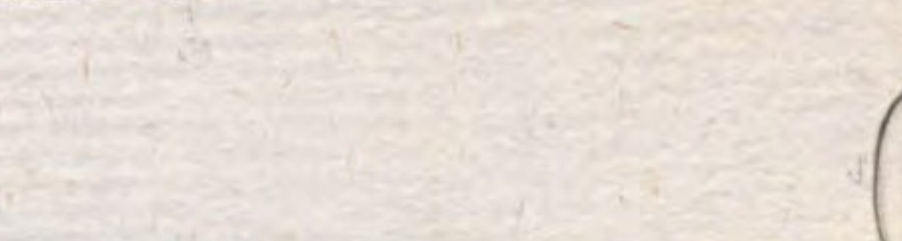


Fig: 52.

Fig. 47.

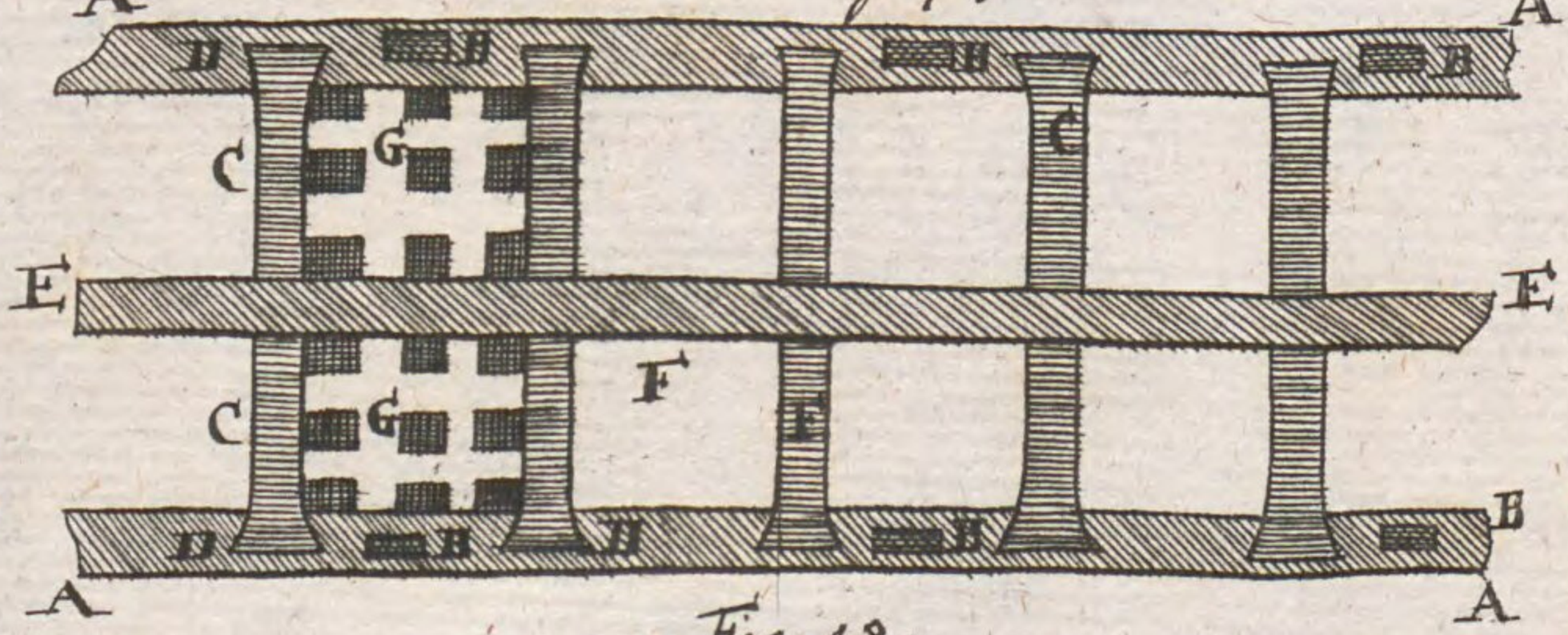


Fig. 48.

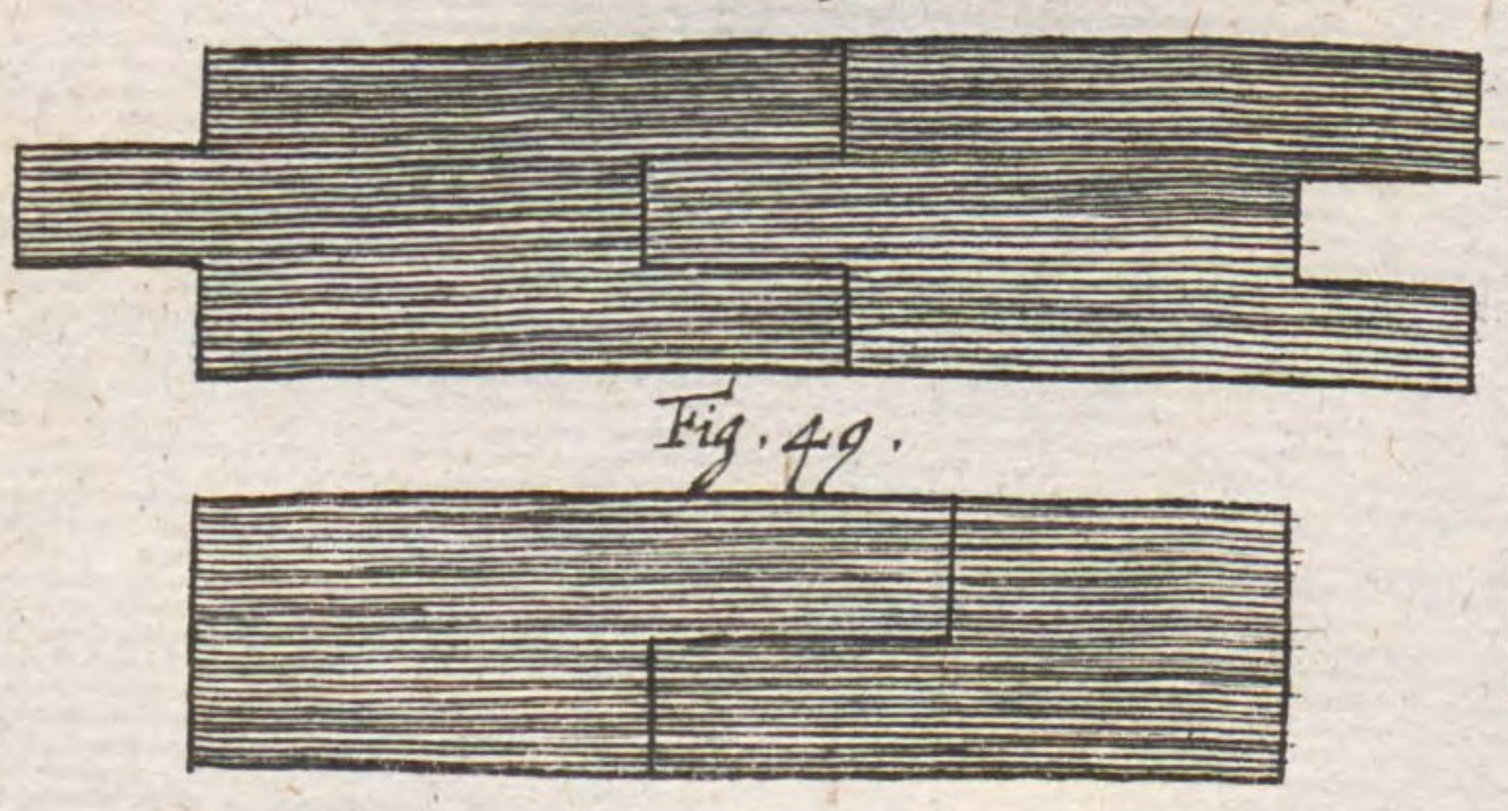
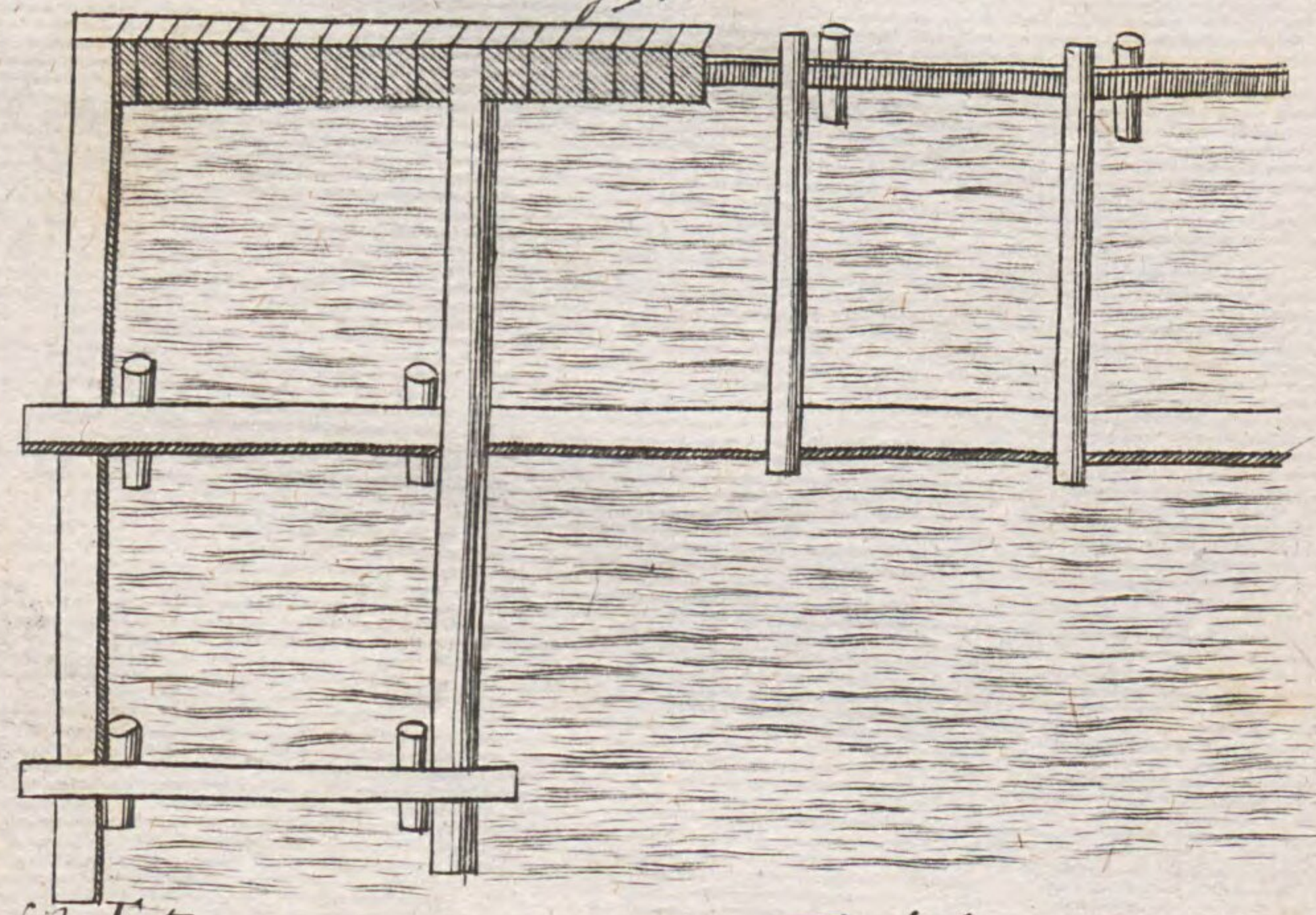


Fig. 49.

Fig. 50.

Fig. 51.



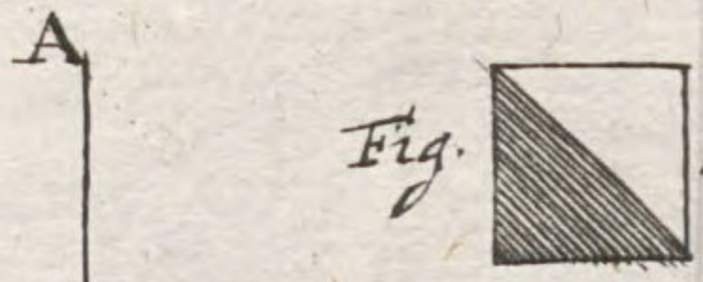


Fig. 57.

Fig. 55.

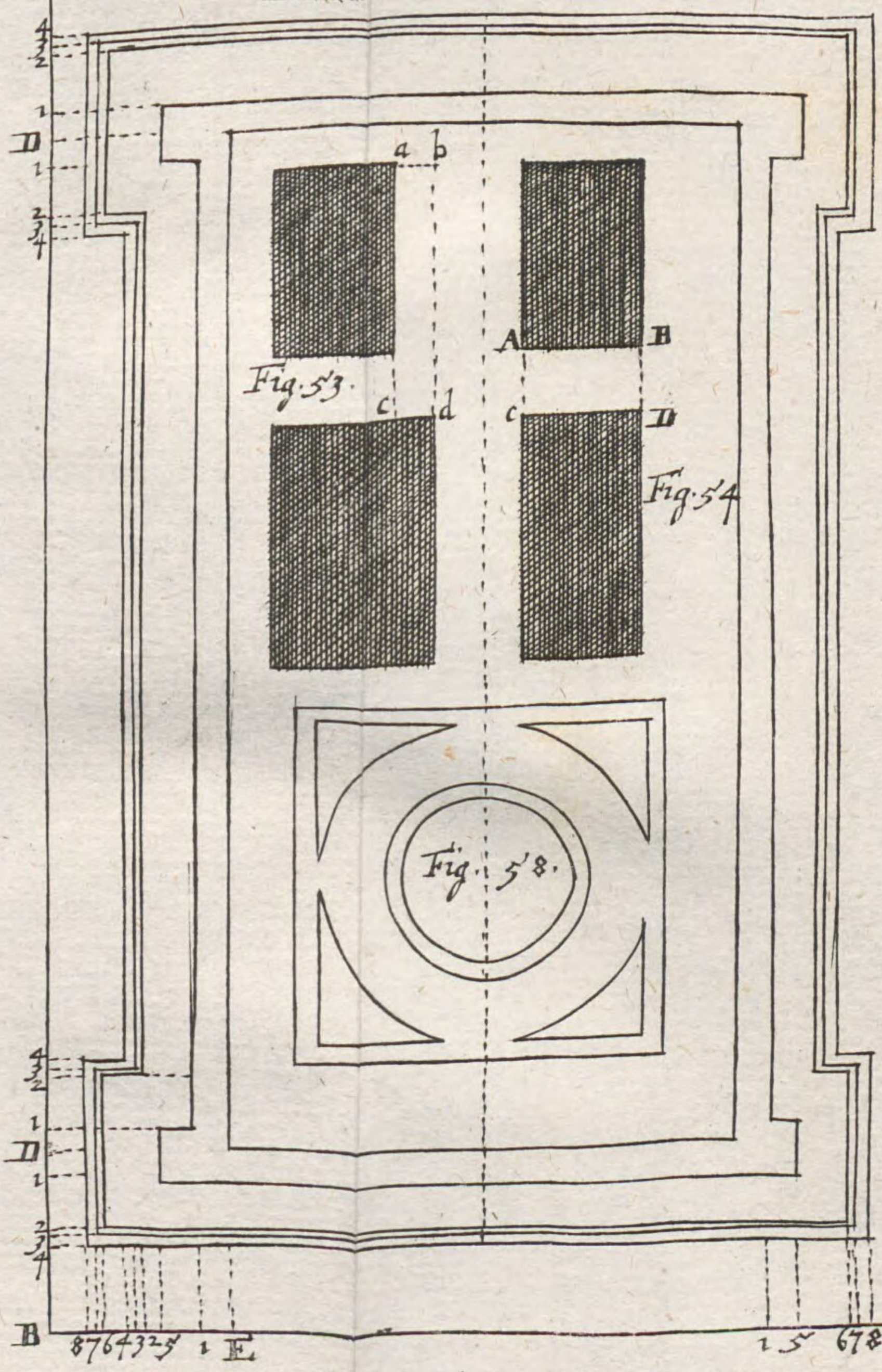


Fig. 53.

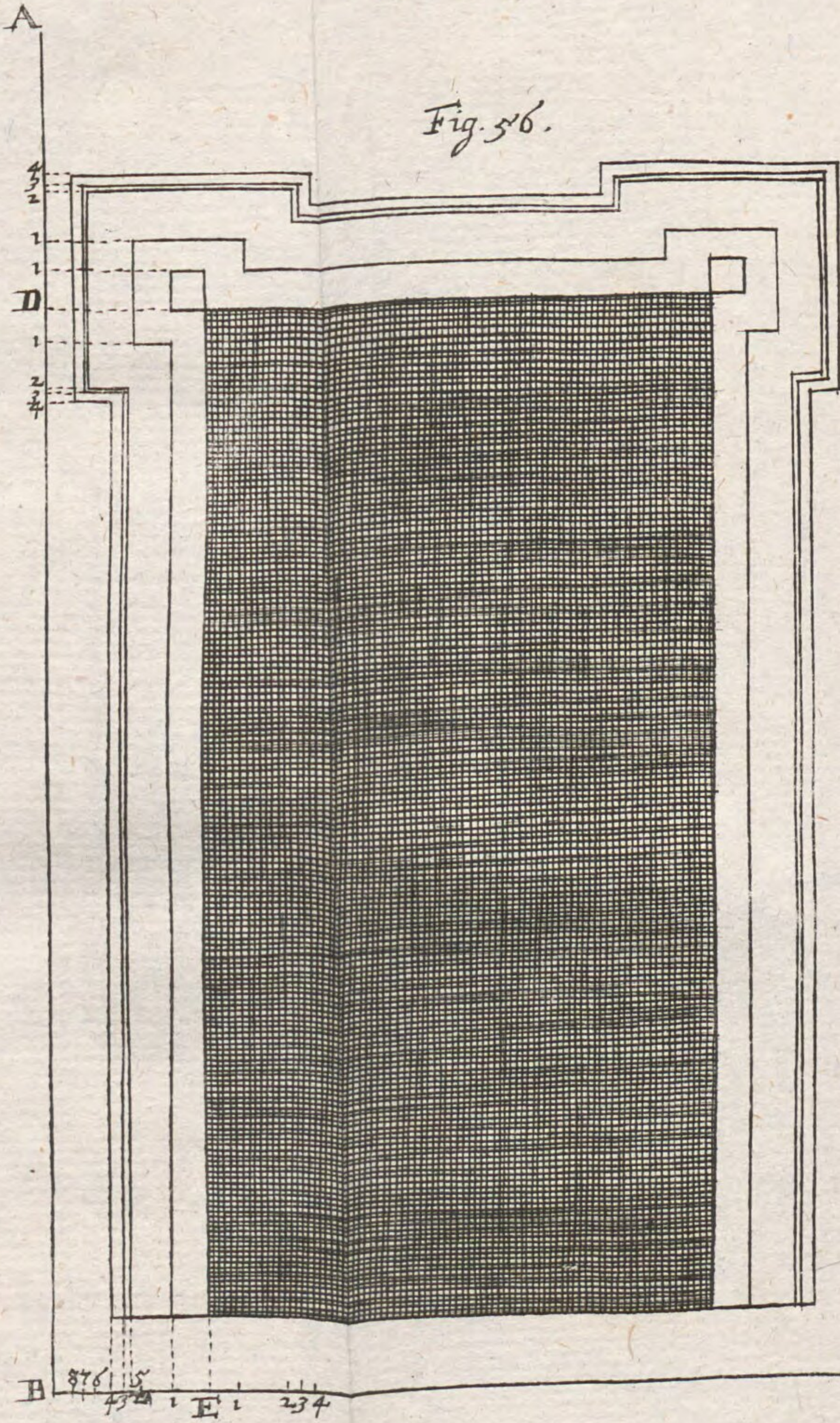
Fig. 54

Fig. 58.

Lit. F 3.

Fig. Arch. TAB. XXV.

Fig. 56.



Lit: G 3.

Fig Arch. TAB. XXVI.

Fig. 59.

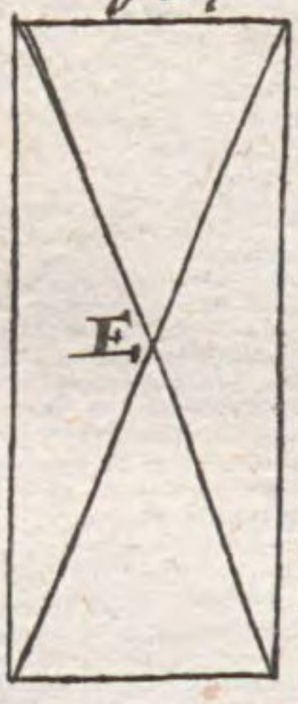


Fig. 60.

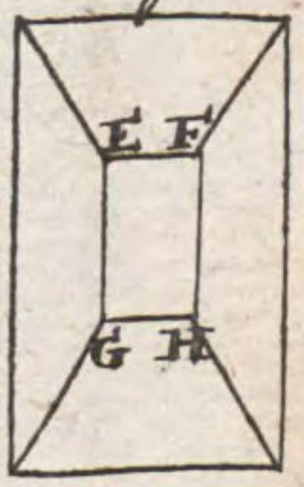


Fig. 61.

Fig. 62.

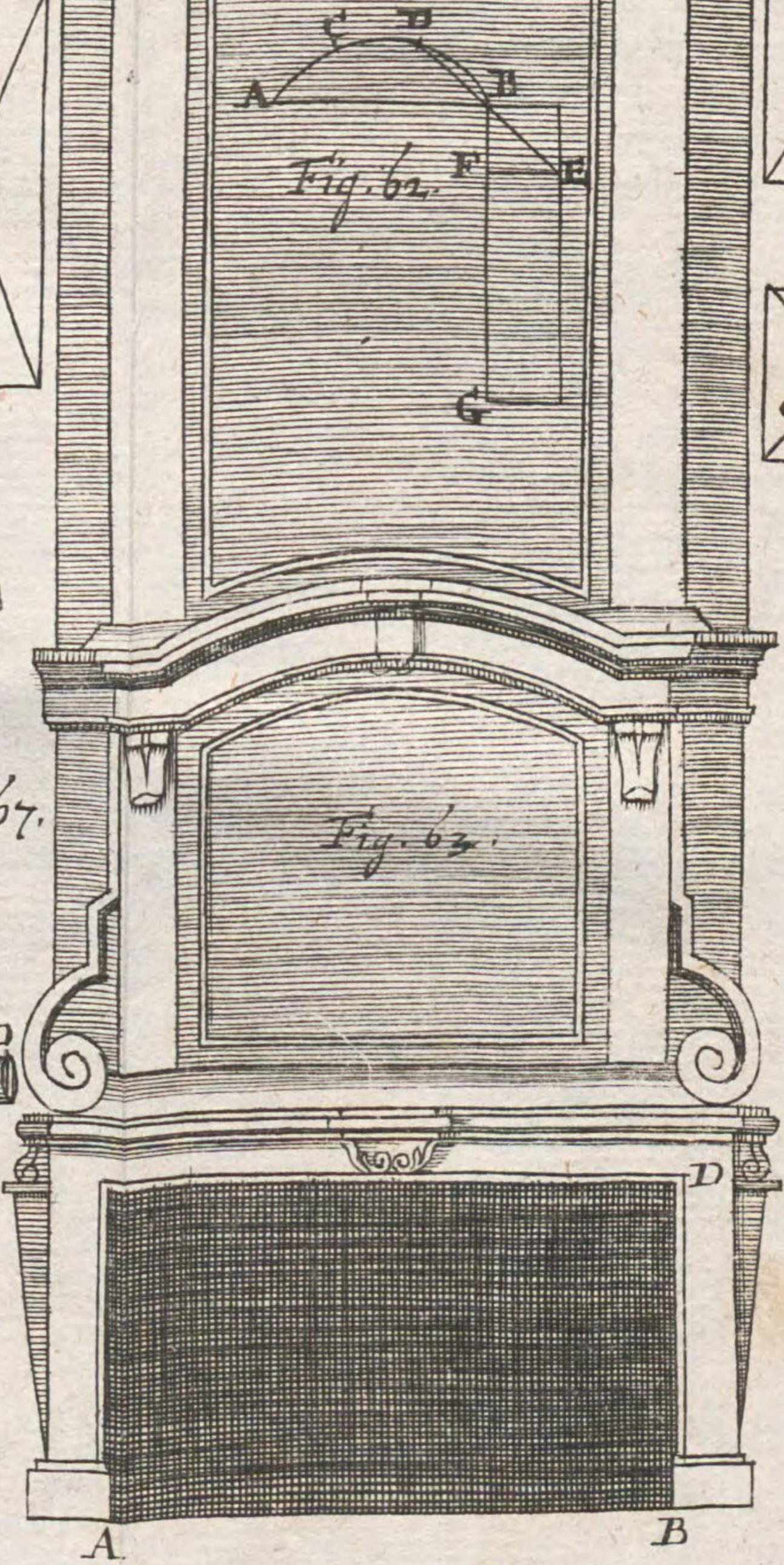


Fig. 63.

Fig. 64.

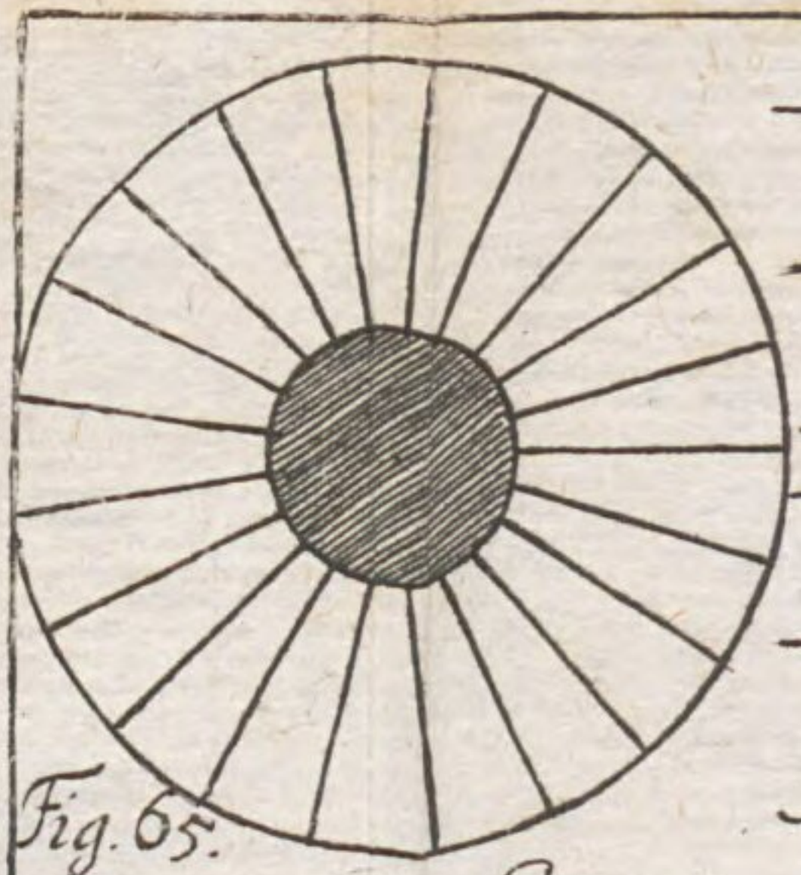


Fig. 65.

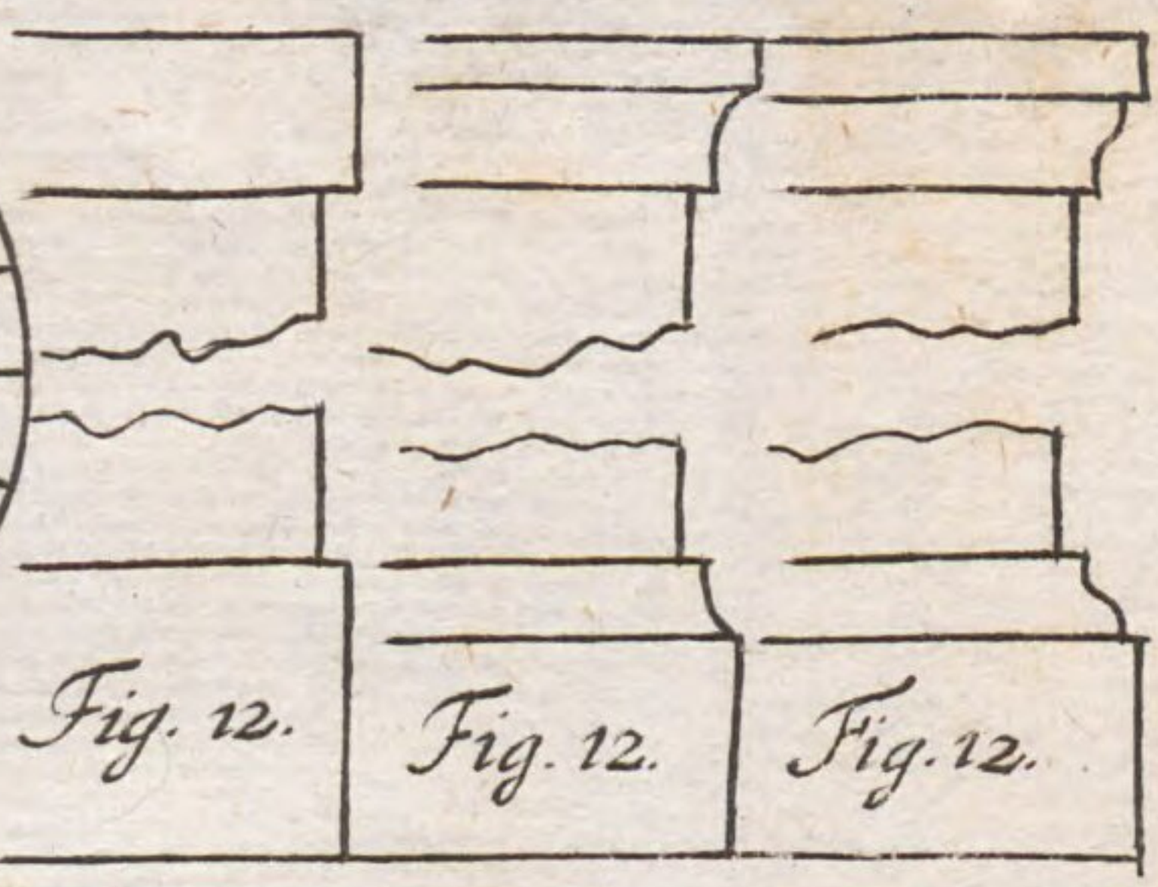


Fig. 12.

Fig. 12.

Fig. 12.

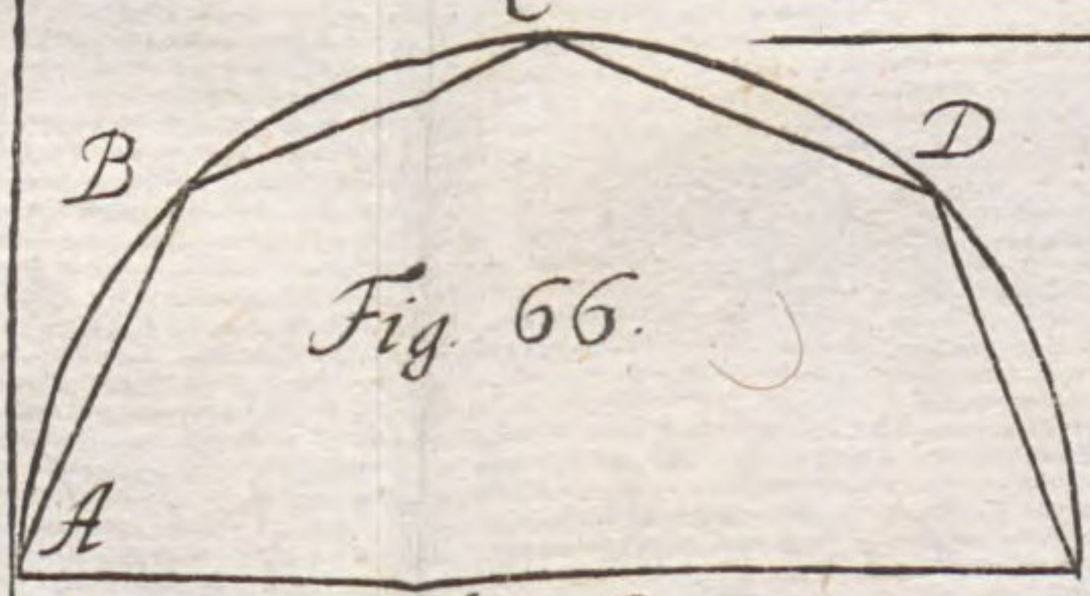


Fig. 66.

Fig. 12.

Fig. 67.

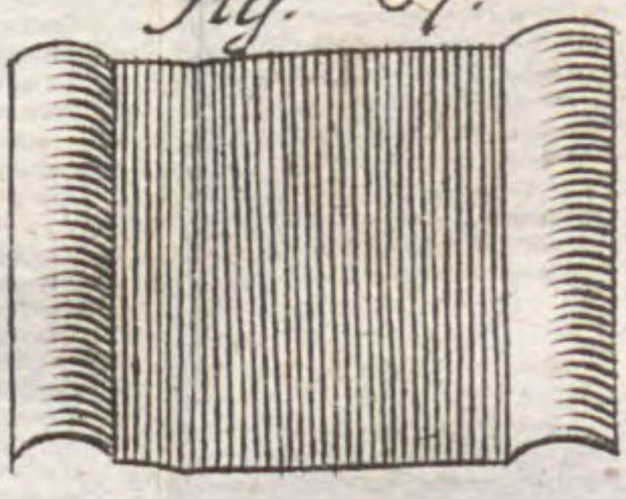


Fig. 12.

Fig. 12.

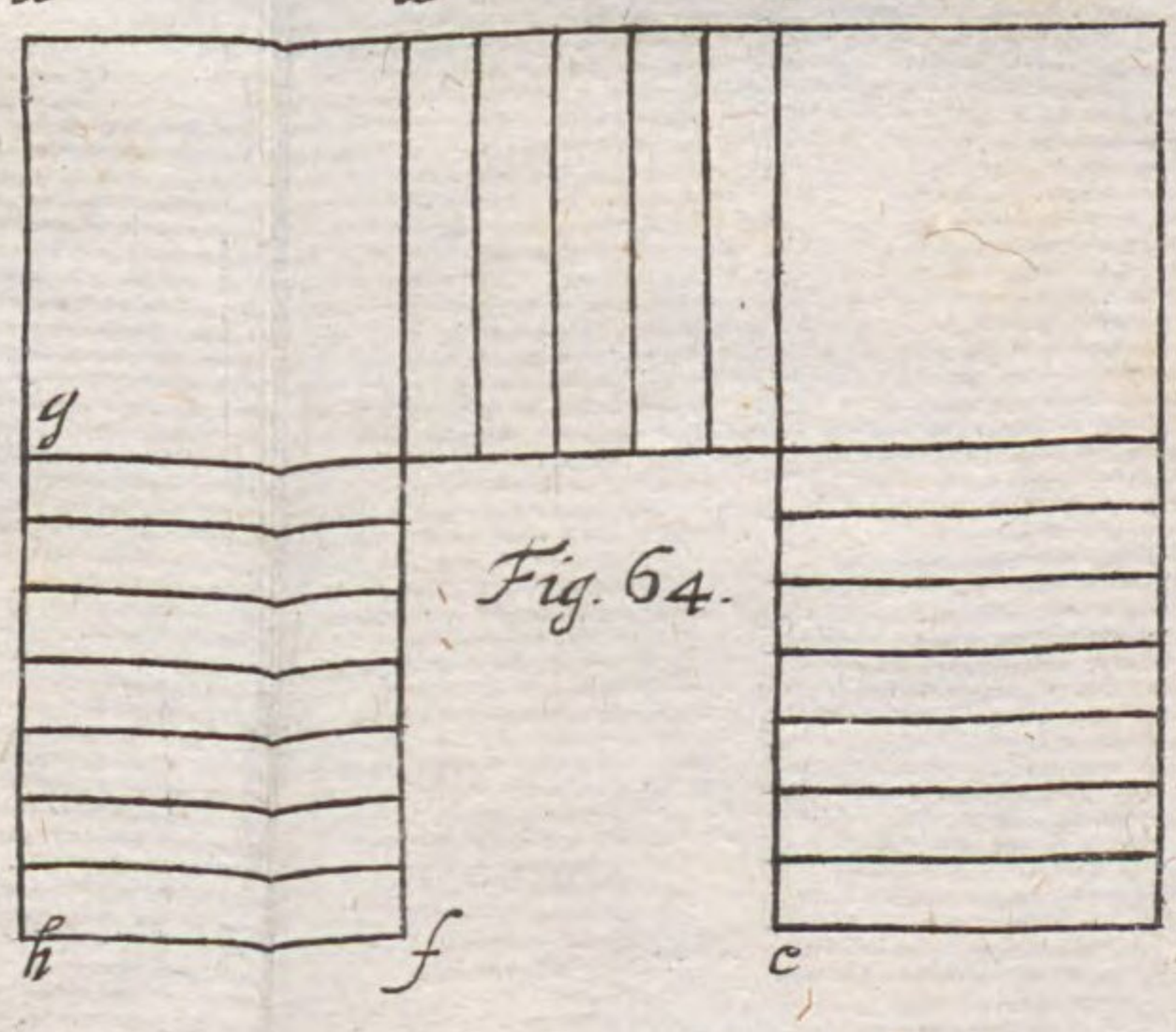


Fig. 64.

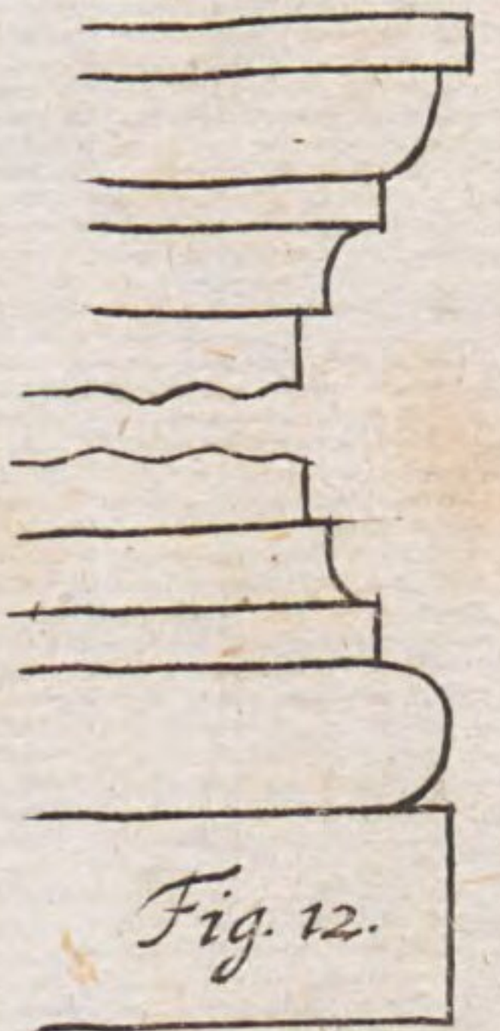


Fig. 12.

Lit. I. 3.

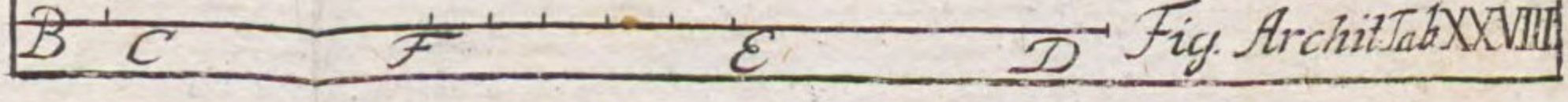


Fig. Archit. Tab. XXVIII.

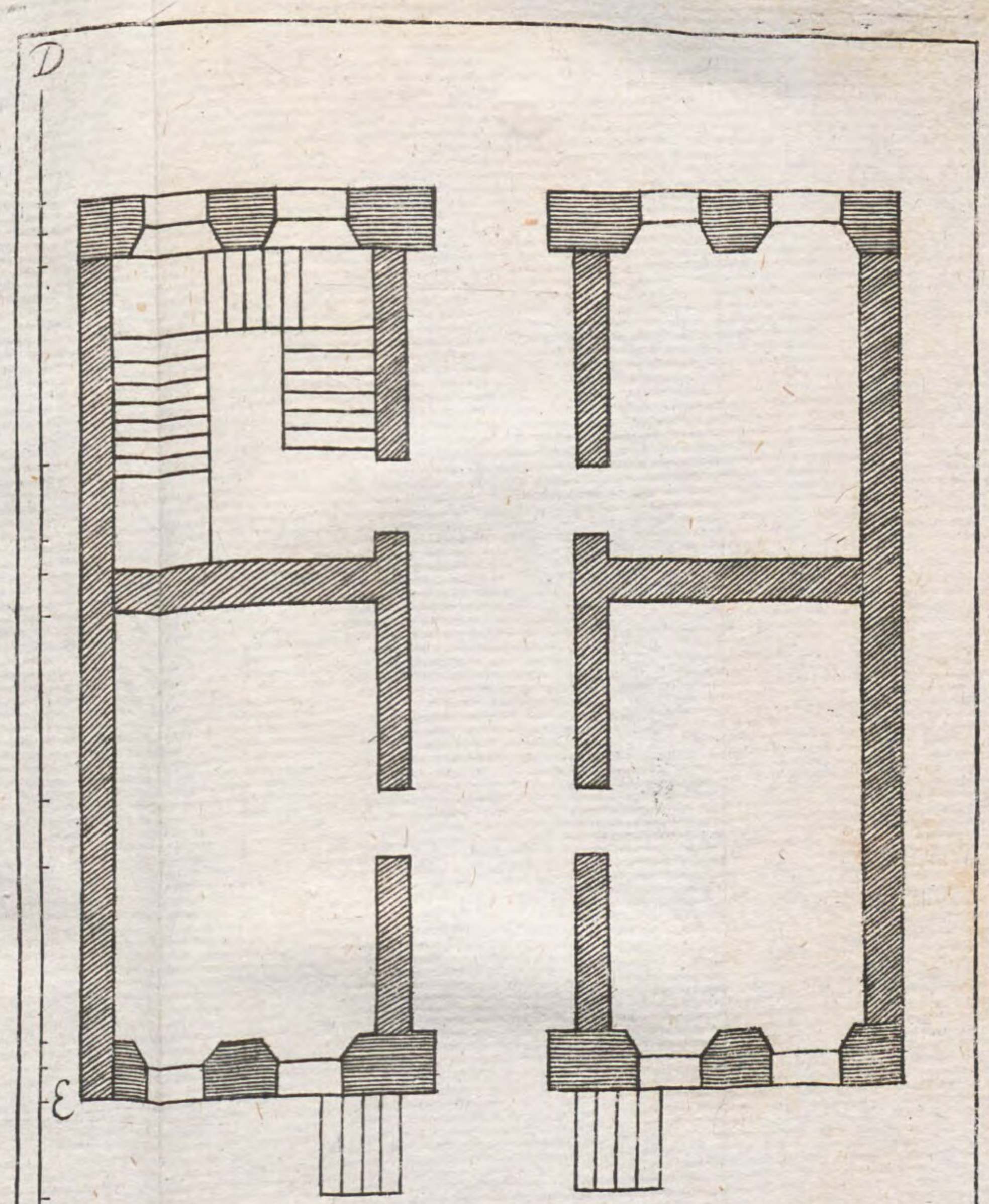
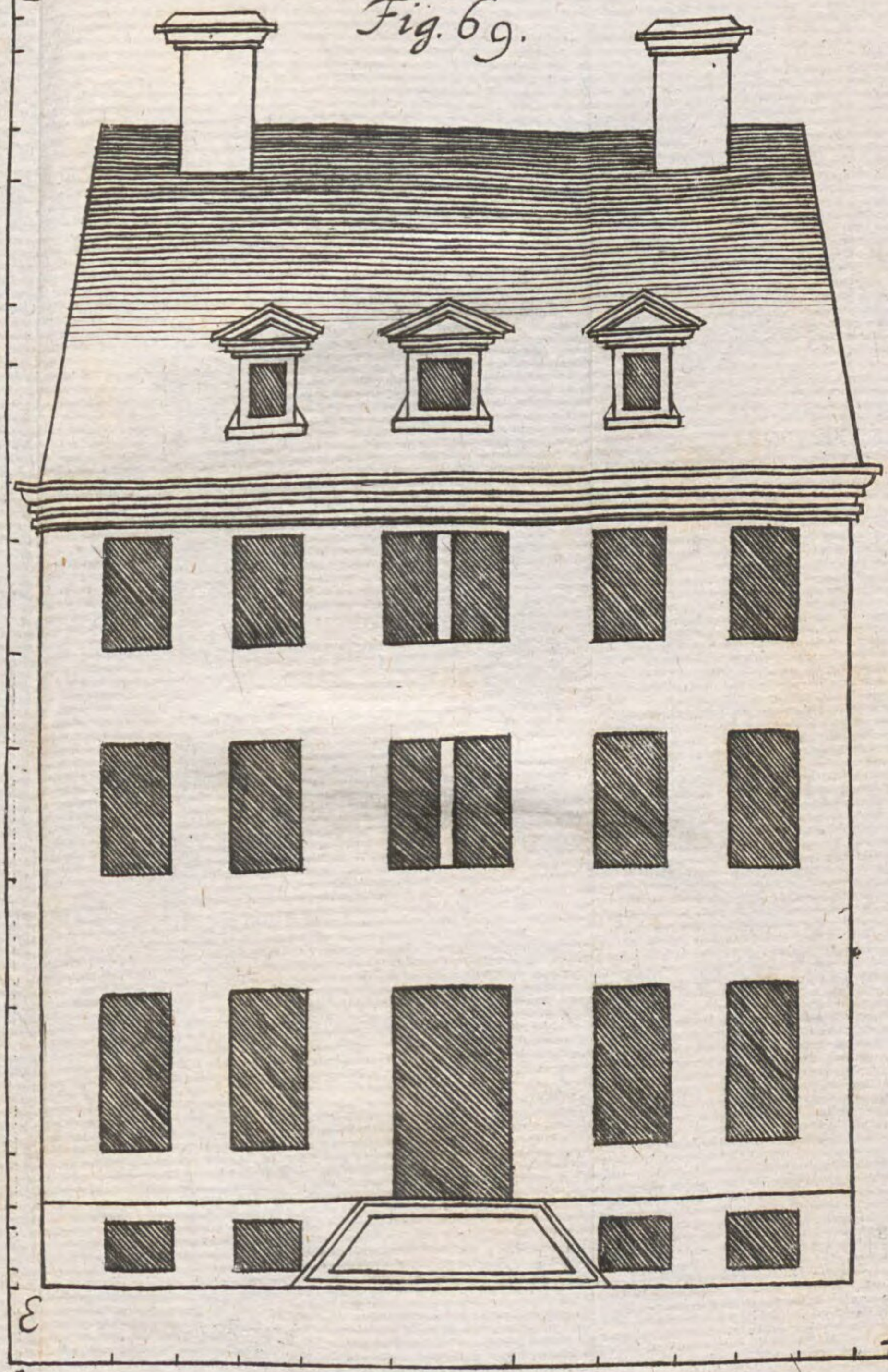


Fig. 68.

Lit: K. 3. Fig. Architect. Tab: XXIX.

D

Fig. 69.



C

E

B

A

Lit: L. 3. Figur. Archit. Tab. XXX.

BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Wolff, Christian von, 1679-1754

Der Anfangs-Gruende Aller Mathematischen Wissenschafften ... Theil

Bd.: 1

Halle im Magdeburgischen 1717

Math.u. 213 b-1
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10594370-8
VD18 8024713X-001